# Entomofauna alter und neugepflanzter Feldhecken

3-jährige Erhebung an zwei Standorten in Baden-Württemberg im Zusammenhang mit Maßnahmen der Flurbereinigung und des Integrierten Pflanzenschutzes

## Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften

der Fakultät für Biologie
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

vorgelegt von
ANNETTE SCHÄFER
aus Lüdenscheid

1986

# Entomofauna alter und neugepflanzter Feldhecken

3-jährige Erhebung an zwei Standorten in Baden-Württemberg im Zusammenhang mit Maßnahmen der Flurbereinigung und des Integrierten Pflanzenschutzes

## Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften

der Fakultät für Biologie
der Eberhard-Karls-Universität Tübingen

vorgelegt von
ANNETTE SCHÄFER
aus Lüdenscheid

1987

| | |
|---|---|
| Tag der mündlichen Prüfung: | 27. 2. 1986 |
| Dekan: | Professor Dr. R. Hampp |
| 1. Berichterstatter: | Professor Dr. W. Engels |
| 2. Berichterstatter: | Professor Dr. E. Kulzer |

...Nervii antiquitus ... teneris arborius incisis atque inflexis crebrisque in latitudinem ramis enatis et rubis sentibusque interiectis effecerant, ut instar muri hae saepes munimentum praeberent, quo non modo non intrasi, sed ne perspici quidem possent.

C.J. Caesar; De bello gallico II,17

Dank

Herrn Dr. H. Steiner von der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart danke ich für die Anregung zu dieser Arbeit und Herrn Prof. Dr. W. Engels für die Ermöglichung der Arbeit am Lehrstuhl Entwicklungsphysiologie der Universität Tübingen, für sein Interesse an meiner Arbeit und die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Herrn Dr A. El Titi und Herrn Bosch von der Landesanstalt für Pflanzenschutz danke ich für manche Anregungen und Tips.
Teile der vorliegenden Untersuchungen wurden dankenswerterweise aus Projektmitteln finanziert, die vom BML (Bonn) und vom MELUF Baden-Württemberg (Stuttgart) zur Verfügung standen.

Ferner gilt mein Dank Herrn J. Danner von der BNL Tübingen, der mir bei der Auswahl des zweiten Untersuchungsgebietes mit Rat und Tat zur Seite stand, und den Landwirten in der Gemarkung Kettenacker, die während der heißesten Sommerzeit immer mitfühlende Worte für eine schwitzende Doktorandin fanden.

Ganz besonders gerne danke ich jenen, die mir bei der Bestimmung meines Materials halfen : den Herren M. Döberl, Dr. R. Köstlin, Prof. Dr. R. Remane, Dr. Chr. Rieger, Dr. W. Schawaller, Th. Schneider und R Stegmayer.
Herrn Dr. R. Lorenz danke ich für die Beratung in statistischen Fragen.

Herrn Dr. Th. Wipperfürth danke ich für die geduldige Durchsicht des Manuskriptes und viele hilfreiche Diskussionen.

Außerdem möchte ich mich bei den vielen Freunden und Kollegen bedanken, die durch ihre Geduld und Ermunterung viel zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Hierbei sei nicht zuletzt meine Schwester Susanne genannt, die mich jahrelang immer neu ermutigt hat.

Inhaltsverzeichnis


| | | Seite |
|---|---|---|
| I | Einleitung | 1 |
| 1. | Die Hecken | 1 |
| 1.1. | Definition | 2 |
| 1.2. | Geographische Verbreitung | 3 |
| 1.2. | Entstehung | 3 |
| 1.4. | Funktionen | 4 |
| 1.4.1. | Abgrenzung von Parzellen | 4 |
| 1.4.2. | Nutzfunktion | 5 |
| 1.4.3. | Schutzfunktionen | 5 |
| 1.4.3.1. | Windschutz | 5 |
| 1.4.3.2. | Einstrahlungsschutz | 6 |
| 1.4.3.3. | Erosionsschutz | 6 |
| 1.4.3.4. | Immissionsschutz | 7 |
| 1.4.3.5. | Sicht- und Lärmschutz | 7 |
| 1.4.4. | Erholungsfunktion | 7 |
| 1.4.5. | ökologische Funktionen | 8 |
| 1.4.5.1. | Hecken als selbsttändige Ökosysteme | 8 |
| 1.4.5.2. | Hecken als Refugien für Pflanzen und Tiere | 8 |
| 1.4.5.3. | Hecken als Lebensraum für Nützlinge | 9 |
| 1.5. | Nachteile | 10 |
| 1.5.1. | Platzbedarf | 10 |
| 1.5.2. | Beeinträchtigung der Kulturen | 10 |
| 1.5.3. | Ausbreitungsherde für Krankheiten und Schädlinge | 10 |
| 1.6 | Gefährdung | 11 |
| 2. | Integrierter Pflanzenschutz | 11 |
| 3. | Problemstellung dieser Arbeit | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| II | Material und Methoden | 14 |
| 1. | Die Untersuchungsgebiete | 14 |
| 1.1. | Kettenacker | 14 |
| 1.1.1. | Die geographische Lage | 14 |
| 1.1.2. | Die Hecken | 15 |
| | a) alte Hecken (Typ A) | 15 |
| | b) neue Hecken (Typ B und I) | 16 |
| 1.2. | Lautenbach | 17 |
| 1.2.1. | Die geographische Lage | 17 |
| 1.2.2. | Die Hecke | 17 |
| 2. | Die Probennahme | 18 |
| 2.1. | Fangmethode | 18 |
| 2.2. | Termine | 19 |
| 3. | Wetterdaten | 19 |
| 4. | Auswertung | 20 |
| 4.1. | Bearbeitung des Materials | 20 |
| 4.2. | Statistische Auswertung | 20 |
| 4.2.1. | Umformung der Daten | 20 |
| 4.2.2. | Diversität | 21 |
| 4.2.3. | Sørensen-Zahl | 22 |
| 4.2.4. | Renkonen-Zahl | 23 |
| III | Rahmenbedingungen | 24 |
| 1. | Die Temperatur | 24 |
| 2. | Der Niederschlag | 28 |

| | | |
|---|---|---|
| IV | Ergebnisse | 29 |
| 1. | Der Arthropodenbestand insgesamt | 29 |
| 1.1. | Kettenacker | 29 |
| 1.2. | Lautenbach | 43 |
| 2. | Die Coleopterenfauna | 49 |
| 2.1. | Kettenacker | 49 |
| 2.1.1. | Phaenologie | 49 |
| 2.1.2. | Dominanzverhältnisse | 54 |
| 2.2. | Lautenbach | 58 |
| 2.2.1. | Phaenologie | 58 |
| 2.2.2. | Dominanzverhältnisse | 58 |
| 2.3. | Art- und Dominanzidentität | 61 |
| 2.4. | Diversität | 62 |
| 3. | Die Heteropterenfauna | 64 |
| 3.1. | Kettenacker | 64 |
| 3.1.1. | Phaenologie | 64 |
| 3.1.2. | Dominanzverhältnisse | 72 |
| 3.2. | Lautenbach | 74 |
| 3.2.1. | Phaenologie | 74 |
| 3.2.2. | Dominanzverhältnisse | 77 |
| 3.3. | Art- und Dominanzidentität | 78 |
| 3.4. | Diversität | 79 |
| 3.5. | Biotoppräferenzen | 79 |

| | | |
|---|---|---|
| 4. | Die Zikadenfauna | 82 |
| 4.1. | Kettenacker | 82 |
| 4.1.1. | Phaenologie | 82 |
| 4.1.2. | Dominanzverhältnisse | 85 |
| 4.2. | Lautenbach | 88 |
| 4.2.1. | Phaenologie | 88 |
| 4.2.2. | Dominanzverhältnisse | 91 |
| 4.3. | Art- und Dominanzidentität | 91 |
| 4.4. | Diversität | 92 |
| 4.5. | Aufenthaltspräferenzen | 93 |
| 5. | Vergleich der Hecken miteinander | 95 |

V Diskussion

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Der Arthropodenbestand | 97 |
| 1.1. | Die gesamten Arthropoden-Populationen | 97 |
| 1.2. | Die Coleopterenfauna | 99 |
| 1.3. | Die Heteropterenfauna | 101 |
| 1.4. | Die Zikadenfauna | 103 |
| 2. | Die Bedeutung der Hecken in der Kulturlandschaft | 104 |
| 3. | Schutz und Neuanlage von Hecken | 106 |
| 4. | Hecken als Lebensraum für Nutz- und Schadorganismen | 108 |

| | | |
|---|---|---|
| 4.1. | Schädlinge und Krankheiten | 108 |
| 4.2. | Nützlinge | 110 |
| 4.2.1. | Prädatoren | 111 |
| 4.2.2. | Parasiten | 115 |
| 5. | Die Beziehungen zwischen Hecken und umgebender Kulturlandschaft | 115 |
| 6. | Die Bedeutung der Hecken für den integrierten Pflanzenschutz | 117 |
| VI | Schlußbemerkung | 118 |
| VII | Zusammenfassung | 119 |
| VIII | Literaturverzeichnis | 121 |
| IX | Anhang | |

# I. Einleitung

## 1. Die Hecken

In weiten Teilen Mitteleuropas bestimmen Hecken das Bild unserer Kulturlandschaft. In Jahrhunderten hat sich durch die traditionelle bäuerliche Bewirtschaftungsweise ein System von unterschiedlichsten Biotopen auf kleinstem Raum aufbauen und erhalten können, das besonders durch seine große Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten ausgezeichnet ist. Ackerland, Grünland, Wald, Hecken und nicht genutztes Ödland sind eng miteinander verzahnt und durchdringen sich in vielfältiger Weise.

Die in allen Fällen anthropogenen und in den meisten Fällen angepflanzten Hecken bestehen aus den für die Nutzer verfügbaren Materialien, d.h. aus den in den umgebenden Wäldern wachsenden Pflanzenarten, so daß die Komponente des standortgerechten Waldbiotops zunächst fast allen alten Hecken zugrunde liegt. Erst im Laufe der Zeit haben sich durch die Besonderheiten der Hecke, ihre exponierte Lage in der bewirtschafteten Flur sowie der Nutzung durch den Menschen, bestimmte für Hecken charakteristische Pflanzengesellschaften herausgebildet. So sind Weißdorn, Hainbuche und Hasel besonders in den nördlicheren Gegenden Deutschlands typische Heckenpflanzen. In manchen Gegenden ist sogar die Bezeichnung "Hecke" für den Weißdorn synonym geworden.
In Süddeutschland, wo viele der Hecken eher durch Duldung als durch Anpflanzung entstanden, herrschen neben dem Weißdorn Schlehe, Liguster und Rose vor.
Hecken sind, ökosystematisch betrachtet, Saumbiotope wie Bach- und Flußufer oder Waldränder, denen sie sehr stark ähneln. Nicht selten wird die Hecke daher als "doppelter Waldrand" bezeichnet

Mit der tiefgreifenden Veränderung der sozialen Verhältnisse in den letzten hundert Jahren wandelte sich auch der Anspruch an die Landwirtschaft. Von ihr wird erwartet, daß sie die stark angewachsene städtische Bevölkerung mit ausreichender Nahrung versorgt. Das führte zu einer immer stärkeren Intensivierung der Produktion und zu einem Strukturwandel im bäuerlichen Betrieb.
Die Spezialisierung und Mechanisierung der Betriebe schlägt sich selbstverständlich auch in der Kulturlandschaft nieder. Monokulturen werden zum Regelfall, jedes auch nur verwendbare Stückchen Land wird in die Produktion einbezogen, der Ertrag wird mit allen verfügbaren Mitteln - Dünger, Pestizide u.ä. - erhöht. Diesem Trend fielen viele Hecken zum Opfer. Die Entwicklung führte zu einer so starken Verarmung der Flora und Fauna unserer Kulturlandschaft, daß oft sogar von einer Kultursteppe gesprochen wird.

Unter dem Zwang der Rationalisierung wurden vor allem während der letzten Jahrzehnte in allen Teilen der Bundesrepublik Flurbereinigungen durchgeführt, die in vielen Fällen so viele Hecken und Ödlandflächen beseitigten, daß sie einem Kahlschlag gleichkamen. Zwar schreibt das Flurbereinigungsgesetz die ersatzweise Schaffung von Ödlandflächen und Hecken vor, doch in Unkenntnis der Bedeutung dieser Biotope wurden diese Flächen oft isoliert angelegt und auf wenige Stellen des Flurbereinigungsgebietes beschränkt. Nun ist aber eine Vernetzung von Biotopen gleicher Struktur zur Erhaltung gesunder Populationen notwendig (KAULE 1982), denn ein Genaustausch zwischen verschiedenen Populationen ist unabdingbar. Diese Vernetzung von Ödlandbiotopen ist in der Regel durch Hecken, aber auch durch den Bewuchs von Bachufern oder Wegrändern gegeben. Unter dem Bestreben, die Feldflur "sauber" zu halten und "auszuputzen", leiden die Hecken besonders stark, obwohl gerade sie zu den wertvollsten Landschaftselementen zählen.

## 1.1. Definition

Eine Hecke ist ein "bandartiger Streifen von Sträuchern, der von Bäumen durchsetzt sein kann und - um erhalten zu werden - periodisch

auf den Stock gesetzt, ausgedünnt oder geschnitten werden muß."
(zitiert nach SCHWABE-BRAUN u. WILMANNS 1982)

## 1.2. Geographische Verbreitung

Heckenlandschaften finden wir im gesamten, von maritimem Klima beeinflußten Nordwesteuropa, in besonders schöner Ausprägung in Westfalen, auf den britischen Inseln, in Westfrankreich, Friesland, Dänemark, dem Nordwestteil der iberischen Halbinsel und im Osten Deutschlands bis nach Mecklenburg hinein (JESSEN, 1937; LAUTENSACH 1950).
Darüber hinaus aber auch in Gebieten mit stärker ausgeprägtem kontinentalem Klima, wie in Südwestdeuschland, in den Alpen, in den deutschen Mittelgebirgen oder Südrußland.

## 1.3. Entstehung

Die Verbreitung und typische Ausprägung der Heckenlandschaft in Nordwesteuropa hat dazu geführt, daß ihre Entstehung auf rein klimatische Gründe zurückgeführt wurde (JESSEN 1937). Dem widerspricht jedoch der Verbreitung der Hecken auch in anderen Klimaräumen. HARTKE (1951) stellt deshalb einen anderen Zusammenhang her.

Die Verbreitung der Heckenlandschaften deckt sich weitgehend mit der Verbreitung der Grünlandwirtschaft. Hecken dienten zunächst im wesentlichen dazu, das Vieh der Dorfgemeinschaft von den Feldern fernzuhalten. Erst mit der Aufgabe der Allmende und der Verkoppelung, d.h. mit der Zusammenlegung der Ländereien eines Besitzer zu einem geschlossenen Hof, wurden die Hecken als Abgrenzung und Einfriedung der Weideparzellen häufiger.

In Gebieten mit ständigen hohen Windgeschwindigkeiten wurden die Hecken jedoch nicht nur zur Einfriedung des Weideviehs genutzt, sondern als Windschutzpflanzungen angelegt. Auf diese Weise entstan-

den die eigenartigen Anlagen im Hohen Venn und im Westerwald, aber auch die Heckenlandschaften Südrußlands (HARTKE 1951).
In ähnlicher Weise dienten vielerorts auch Steinwälle als Windschutz, z.B. in Irland und in der Bretagne.

Es gibt jedoch auch Gebiete, die ausschließlich vom Ackerbau geprägt sind, keine sehr hohen Windgeschwindigkeiten aufweisen und deren Landschaftsbild dennoch von Hecken bestimmt wird. So z.B. weite Teile Süddeutschlands. Diese Heckenlandschaften Süddeutschlands decken sich mit der Verbreitung der Steppenheide-Vegetation, die auf den kargen Verwitterungslehmen der Kalkgesteine zu finden ist (Heckengäu). Aus den hier vorhandenen flachgründigen Böden wurden seit Jahrhunderten die Steine ausgelesen und am Feldrand zusammengetragen. Auf diesen Lesesteinwällen wurde der Bewuchs mit Sträuchern geduldet und es hat sich eine typische Trockenheit und Wärme liebende Pflanzengesellschaft auf ihnen herausgebildet, das "pontisch-sarmatische Schlehen-Weißdorn-Rosen-Gebüsch"(TROLL 1950).

## 1.4. Funktionen

Die Hecken hatten und haben in der Landschaft und im bäuerlichen Leben eine Vielzahl von Funktionen zu erfüllen.

### 1.4.1 Abgrenzung von Parzellen

Ihre ursprüngliche Funktion, Weideparzellen abzugrenzen und das Vieh darin einzuschließen, erfüllen Hecken heute nur noch in wenigen Gebieten. In der Regel sind sie von Drahtzäunen ersetzt, da Zäune kaum Pflege brauchen und billig sind. Außerdem läßt sich das Vieh auf einsehbaren, mit Drahtzäunen umfriedeten Weiden im Bedarfsfall besser überwachen.

### 1.4.2. Nutzfunktionen

Hecken hatten im bäuerlichen Leben eine Reihe von Nutzfunktionen, die heute immer mehr im Verschwinden begriffen sind. So diente die Hecke bei der allgemeinen Holzknappheit als Brennholzlieferant. Außerdem fanden Reisig und Ruten als Rohstoffe für Besen, Körbe und andere Dinge Verwendung, sowie zur Herstellung von Holzkohle. Ein anderer Aspekt der Heckennutzung wird im Zuge des gestiegenen Gesundheitsbewußtseins und der Hinwendung zur Natur wieder stärker beachtet: Die Nutzung der in der Hecke vorhandenen Wildfrüchte und Kräuter zur Herstellung von Marmeladen oder Tees.
Eine dritte Nutzung der Hecken, die man nicht unterschätzen sollte, ist ihre Qualität als Bienenweide. Gerade im Sommer entsteht heutzutage in der Kulturlandschaft, in der jedes Unkräutchen unnachsichtig ausgerottet wird, eine ernstzunehmende Trachtlücke, in der Hecken mit ihren blühenden Sträuchern und Kräutern oft die einzige Trachtquelle in weitem Umkreis sind (GRIESOHN 1982, 1984; BAUER 1982, 1985).

### 1.4.3. Schutzfunktionen

Hecken erfüllen eine ganze Reihe von verschiedenen Schutzfunktionen, die sich auf den Landschaftshaushalt in erheblichem Maße auswirken. Als eine der auffälligsten Eigenschaften hat sich in diesem Zusammenhang der Einfluß der Hecken auf das lokale Klima erwiesen.

#### 1.4.3.1.Windschutz

Eine Vielzahl von Arbeiten befaßt sich mit der Windschutzwirkung der Hecken (BRONSART, 1949; CASPERSON, 1957; WENDT, 1951).
Als durchblasbare Hindernisse bremsen sie die Windgeschwindigkeit stark ab, ohne an ihrer Oberkante die Strömungslinien zusammenzudrängen und damit eine Zone höherer Geschwindigkeit zu erzeugen.
Es kommt infolgedessen auch in einiger Entfernung von der Hecke nicht zu Wirbelbidungen, die der Feldkultur in Lee der Hecke schaden könnten. Die Wirkung der Hecke ist noch bis in eine Entfernung spürbar,

die etwa der 12-fachen Höhe entspricht. Durch den Windschutz wird die Temperatur der bodennahen Luftschicht gegenüber ungeschützten Standorten erhöht, die Verdunstung wird herabgesetzt und das bodenbürtige $CO_2$ wird nicht abgetrieben, so daß es den Pflanzen zur Verfügung steht. Das Zusammenspiel dieser Faktoren führt besonders in trockenen Gebieten zu einer Erhöhung des Ertrags in Lee einer Hecke. In winterkalten Gebieten verringert der Windschutz die Gefahr der Frosttrocknis.

1.4.3.2.Einstrahlungsschutz

In Gebieten mit Weidewirtschaft ist der Schutz des Viehs vor übermäßiger Sonneneinstrahlung ein wichtiges Argument für die Hecken, und der Feldarbeiter oder Wanderer ruht sich im Sommer ebensogern im Schatten einer Hecke aus wie die Tiere.

1.4.3.3. Erosionsschutz

Eng mit dem Windschutz verknüpft ist der Schutz, den die Hecken dem Boden vor Erosion bieten. Zunächst ist die Deflation durch den Wind stark vermindert und Probleme, wie sie die Staubstürme in den großen Ebenen Nordamerikas während der 30iger Jahre darstellten, hätten sich durch Heckenanpflanzung vermeiden lassen. Aus ähnlichen Gründen wurden auch in weiten Teilen der südrussischen Getreideanbaugebiete, vor allem in der Ukraine, quer zur Hauptwindrichtung Hecken und Waldstreifen angelegt. Aber nicht nur die Erosion durch Wind wird verringert, sondern auch die durch oberflächlich abfließendes Wasser. Eine Hecke bricht die Gewalt von starken, von Winden begleiteten Niederschlägen, so daß die Verschlämmung der Bodenkrume vermindert wird. Dadurch kann der Boden mehr Wasser aufnehmen und die Gerinne auf den Feldern verlieren an Erosionskraft. Das Wurzelwerk der Büsche tut ein Übriges, um den Boden festzuhalten, was Hecken besonders für die Bepflanzung von Böschungen geeignet erscheinen läßt.

### 1.4.3.4. Immissionsschutz

Eine weitere Eigenschaft der Hecken rückt mit zunehmender Luftverschmutzung und dem geschärften Umweltbewußtsein der Bevölkerung stärker in den Vordergrund: die Immissionsschutzwirkung.Ein 6 m breiter Gehölzstreifen neben einer Straße filtert mit seiner Blattoberfläche z.B. 80% des in den Autoabgasen vorhandenen Bleis aus der Luft heraus (DNR 1980). Ohne Zweifel schützen also Hecken die angrenzenden Felder vor Immissionen und vermindern die Gefahr von Schadstoffbelastungen in Nahrungsmitteln.

### 1.4.3.5. Sicht- und Lärmschutz

Für viele Menschen, die z.B. am Wochenende auf dem Lande Erholung in einem Garten oder Wochenendhaus suchen, ist eine Hecke eine gute Möglichkeit, sich dort ungestört von den Blicken Neugieriger zurückzuziehen und die Ruhe zu genießen, und auch manches junge Paar weiß den Sichtschutz der Hecken zu schätzen.
Als Lärmschutzpflanzung muß ein Gehölzstreifen allerdings sehr breit sein, es sei denn, man legt ihn auf einem Wall an (POHLE 1982).

### 1.4.4. Erholungsfunktion

Über einen Aspekt des Erholungswertes der Hecken wurde schon gesprochen. Der wesentlich wichtigere Aspekt liegt jedoch in ihrer Wirkung im Landschaftsbild. Der Erholungswert einer Landschaft ist um so größer, je aufgelockerter und abwechslungsreicher sie dem menschlichen Auge erscheint. Eine reiche Ausstattung mit Hecken, Wäldern, Seen, Bachufern und ähnlichen Strukturen wird als entspannend und erholsam empfunden.
Gerade Randelemente, wie sie Hecken ja in hohem Maße darstellen, bieten ein erlebnisreiches und angenehmes Bild, das zur Erholung wesentlich beiträgt.

### 1.4.5. ökologische Funktionen

Neben allen bisher betrachteten Funktionen liegt eine hervorragende Bedeutung der Hecken jedoch in ihrem Stellenwert innerhalb des Agrarökosystems.

#### 1.4.5.1. Hecken als selbsständiges Ökosystem

Hecken stellen, ökologisch betrachtet, ein System dar, das sich ohne menschliche Eingriffe zum Klimaxstadium des Laubwaldes hinentwickeln würde (ZWÖLFER, 1981). Durch Nutzung und Pflegemaßnahmen (Schneiden und auf den Stock setzen) werden die Hecken in einem mittleren Sukzessionsstadium gehalten und bilden so ein im Grunde unreifes Ökosystem. Die Lebensbedingungen in einer Hecke sind aber trotz der anthropogenen Maßnahmen stabiler als die in der Feldflur. Sie sind dem Waldbiotop in wesentlichen Punkten (Beschattung des Untergrundes und Mikroklima im Heckeninneren sowie Pflanzenbestand) angenähert. Es finden also hier Tier- und Pflanzenarten Lebensraum, die in der freien Kulturlandschaft keine ihnen gemäßen Bedingungen mehr vorfinden. Aufgrund ihrer linearen Ausdehnung stellen die Hecken ein charakteristisches Strukturelement dar, in dem sich Komponenten der Waldbiotope und Elemente der Feld- und Wiesenbiotope eng miteinander verzahnen. Der äußerst komplexe Aufbau der Hecken mit ihren vielseitigen Bedingungen schlägt sich in einem sehr großen Arten- und Individuenreichtum vor allem der Tierwelt nieder.

#### 1.4.5.2. Hecken als Refugien für Pflanzen und Tiere

In den Hecken unserer Landschaft ist eine Vielzahl von Pflanzen und Tieren zu finden, die auf den kahlen Feldern sonst keine Lebensgrundlage hätten. So sind die Hecken Unterschlupf und Deckung für die verschiedensten Kleinsäuger wie Hase, Igel oder Haselmaus, für Reptilien und Amphibien ebenso wie für Insekten aller Art. Daneben stellen die Hecken für die Vögel und Säuger wichtige Elemente ihrer Reviere, wie Sing- und Beobachtungswarten und Balz-

plätze. Die reiche Flora, die sich dort erhalten kann, beherbergt durch ihre abwechslungsreichen Bedingungen eine ebenso reiche Fauna. Das gilt wiederum besonders für die Insekten, deren oft durch Herbizide stark reduzierte Fraßpflanzen in der Hecke noch gedeihen können und die hier, vor Pflanzenschutzmitteln relativ gut geschützt, ein Refugium finden. Auf einen besonderen Reichtum an Insekten weist auch der hohe Anteil von Insektenfressern unter den Vögeln hin, denen die Hecken Nahrung und Nistmöglichkeiten bieten.
Die relative Ungestörtheit des Biotops Hecke läßt hier ein Reservoir für die potentielle natürliche Flora und Fauna entstehen, die ohne Ausweichmöglichkeit zum Aussterben verurteilt wären. Für den Natur- und Artenschutz sind gerade solche Biotope besonders wichtig, weil sie die Keimzellen für eine eventuelle Regeneration sein können.

### 1.4.5.3. Hecken als Lebensraum für Nützlinge

Aufgrund der oben geschilderten Zusammenhänge ist in der Hecke zu nahezu jeder Jahreszeit Nahrung für Nützlinge zu finden. Weil phytophage Insekten in der Hecke nicht bekämpft werden, können sich entomophage Insekten hierhin zurückziehen, wenn auf den Feldern, z.B. nach der Ernte der Feldfrucht, die Nahrung knapp wird. Hier finden sich auch Überwinterungsplätze, so daß von den Hecken aus im Frühjahr eine Neubesiedlung der Felder mit Nützlingen z.B. mit Coccinelliden und Parasiten möglich ist.
Wenn auf diese Weise eine Wechselbeziehung zwischen Hecke und Feld besteht, dann tragen die Hecken auch zur Erhöhung der Diversität bei, nicht nur der Agrarbiozönose insgesamt, sondern ganz konkret zu einer höheren Diversität auf den Feldern. Da eine Erhöhung der Diversität nach der Auffassung vieler Autoren (ODUM, 1970; ELLENBERG 1973; KÜHNELT, 1970) in den meisten Fällen zugleich eine Erhöhung der Stabilität und der Fähigkeit zur Selbstregulation darstellt, kann dieser Effekt sich auf die Gesundheit der Kulturpflanzen nur positv auswirken.

## 1.5. Nachteile

Hecken haben allerdings nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile, besonders aus betriebswirtschaftlicher Sicht.

### 1.5.1. Platzbedarf

Die Hecken beanspruchen einen Teil des Ackerlandes für sich. In Zeiten extensiverer Bewirtschaftung war dieser Aspekt vernachlässigbar, aber mit zunehmendem Landschaftsverbrauch durch Baumaßnahmen verschiedenster Art und dem gleichzeitigen Zwang zu immer höherer Produktion erscheinen die Hecken als unwillkommene Konkurrenz zum Ackerland. So soll der Platzbedarf der Hecken in manchen Gegenden Englands bis zu 50% betragen haben (HARTKE 1951). In die gleiche Richtung zielt die Klage, die Hecken behinderten eine rentable Bewirtschaftung des Landes, weil sie die Zufahrten zu den Äckern verengen oder die Form der Flurstücke ungünstig vorgeben. Dadurch wird eine Bearbeitung oft erschwert. In England sagen auch kommunale Stellen den Hecken den Kampf an, weil sie an den dort weit verbreiteten Heckenwegen Autofahrern die Sicht versperren und so eine Verkehrsgefährdung darstellen (POLLARD, HOOPER, MOORE, 1977).

### 1.5.2. Beeinträchtigung der Kulturen

In unmittelbarer Nähe der Hecke werden durch die Konkurrenz der Wurzeln den Kulturpflanzen Nährstoffe entzogen, die zu einem verminderten Wachstum führen. Außerdem kann das im Herbst anfallende Laub und der sich in Lee ansammelnde Schnee das Wachstum der jungen Kulturen behindern oder eine verspätete Aussaat bedingen.

### 1.5.3. Ausbreitungsherde für Krankheiten und Schädlinge

Wie die Nützlinge so können sich auch Krankheiten und Schädlinge in den Hecken vermehren und sich von dort aus über die Felder ver-

breiten. Dies gilt besonders für parasitische Pilze der Kulturpflanzen, die in einigen Fällen bestimmte Pflanzen der Hecken als Zwischenwirte benötigen.

### 1.6. Gefährdung

Die Nachteile, die Hecken haben, werden bis heute bei der Mehrheit der Landwirte noch immer höher bewertet als die Vorteile.
Dies hat zu einer weit verbreiteten Heckenfeindlichkeit geführt; Hecken werden bestenfalls als lästige Relikte aus der Vergangenheit angesehen und Neuanpflanzungen mit großer Skepsis betrachtet.
In der Vergangenheit wurde die große ökologische Bedeutung der Hecken nicht in ihrer Tragweite erkannt. Das Ergebnis mancher damals durchgeführter Flurbereinigungen bietet heute ein trostloses Bild. In manchen Gemeinden ist die Landschaft total ausgeräumt. Die vorgeschriebenen Ersatzflächen sind auf Grenzertragsböden angelegt. Inzwischen hat sich jedoch erfreulicherweise die Haltung den Hecken gegenüber zunehmend gewandelt und es wird, wenn möglich, auf eine Vernetzung der Hecken geachtet. Auch werden verstärkte Anstrengungen unternommen, alte Hecken zu erhalten.

## 2. Integrierter Pflanzenschutz

Unter integriertem Pflanzenschutz versteht man eine Pflanzenschutzstrategie, die den Schädling nicht isoliert sieht, sondern ihn als Glied in einem komplexen System begreift. Der integrierte Pflanzenschutz zielt darauf ab, dieses System so zu verändern, daß Massenvermehrungen nicht mehr stattfinden. Dies versucht man durch spezifische Maßnahmen zu erreichen, die z. B. die Anfälligkeit der Kulturpflanzen für Krankheiten herabsetzen oder die Nützlinge schonen und fördern. Vor allen Dingen soll der integrierte Pflanzenschutz in der Praxis vorteilhaft anwendbar sein, d.h. er muß auch die wirtschaftlichen Gegebenheiten der Landwirtschaft berücksichtigen.

Deshalb verzichtet er nicht grundsätzlich auf chemische Bekämpfungsmaßnahmen, sondern er versucht, sie so weit wie möglich zu reduzieren. Damit trägt er zu einer Verringerung der Umweltbelastung bei.
Im Apfelanbau ist dieses Konzept erfolgreich in die Praxis übernommen worden (STEINER/BAGGLIOLINI 1968), im Ackerbau ergeben sich besonders durch die Vielfalt der Feldfrüchte jedoch größere Probleme als im Obstbau. Von der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart wird derzeit ein Modellversuch durchgeführt, der die Erarbeitung eines Konzeptes des integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau zum Ziel hat.
Da die Schonung und Förderung von natürlichen Antagonisten der Schadorganismen ein zentraler Punkt der "integrierten" Denkweise ist, lag es nahe, auf dem Versuchsgelände, dem Hofgut Lautenbach bei Heilbronn, Hecken anzupflanzen und ihre Wirkung auf die Schädlings- und Nützlingsfauna zu untersuchen.

## 3. Die Problemstellung dieser Arbeit

Die Entomofauna von Hecken ist schon seit längerer Zeit Gegenstand von Untersuchungen unter verschiedenen Gesichtspunkten. So legte TISCHLER (1948, 1950, 1951, 1958) grundlegende Studien über die Insektenfauna der Wallhecken Schleswig-Holsteins vor. THIELE (1960, 1964) beschäftigte sich mit der Bodenfauna der Hecken und mit der Frage, inwieweit Beziehungen zwischen diesem Biotop und dem angrenzenden Kulturland bestehen. POLLARD (1968) untersuchte ebenfalls dieses Problem, weiterhin die Bedeutung, die eine Pflege der Hecken für die Entomofauna hat. Wie POLLARD (1971) richtete auch LEWIS sein Augenmerk auf die Diversität der Fauna (1969) und untersuchte außerdem die Auswirkungen von Hecken auf die Ausbreitung kleiner Insekten (1965, 1969). ZWÖLFER und Mitarbeiter (1982) analysierten die Fauna von Hecken in Süddeutschland. Aus vielen dieser Arbeiten wird deutlich, daß die Hecken ein sehr variables Ökosystem bilden, das auf örtliche Gegebenheiten rasch mit speziellen Ausprägungen reagiert. Auch die Pflanzengesellschaft einer Hecke spielt eine große Rolle für die Entomofauna. So lassen sich Ergebnisse nur bedingt von einem Untersuchungsgebiet auf das andere übertragen.

Gerade im integrierten Pflanzenschutz, der mit Rücksichtnahme auf das gesamte System der vielfältigen Beziehungen zwischen Feld und Umland arbeitet, ist eine Kenntnis der einzelnen Teilsysteme dringend notwendig. Diese Kenntnis beschränkt sich bislang in den meisten Fällen auf nur wenige Fakten, und die nur bedingt gegebene Vergleichbarkeit unterschiedlicher Standorte macht zudem immer neue Untersuchungen notwengig. Da in den neugepflanzten Hecken in Lautenbach die Bepflanzung nicht willkürlich gewählt wurde, sondern im Hinblick auf die Anforderungen des integrierten Pflanzenschutzes, schien es interessant, gerade diese Hecken auf ihren Insektenbestand zu untersuchen. Weiterhin sollten auch Hecken in die Untersuchung einbezogen werden, deren Pflanzenzusammensetzung nach anderen Kriterien ausgewählt worden war oder einen mehr naturnahen Zustand repräsentierte. Da in unmittelbarer Nähe von Lautenbach eine solche Untersuchung wegen fehlender Feldheckenbestände nicht möglich war, wurde ein anderes württembergisches Gebiet, Kettenacker auf der Schwäbischen Alb, ausgewählt, in dem bereits eine Flurbereinigunsmaßnahme durchgeführt worden war. Hierbei wurden nicht nur neue Hecken angepflanzt, sondern es blieben auch eine ganze Reihe alter Hecken erhalten.

Im Rahmen meiner Arbeit habe ich vier verschiedene Typen von Hecken untersucht: 1. alte, natürlich gewachsene Hecken auf der Schwäbischen Alb (Standort Kettenacker). 2. Im Rahmen einer Flurbereinigung neu angepflanzte Hecken, die den alten Hecken direkt benachbart sind (Standort Kettenacker). 3. Von den alten Hecken entfernt stehende neuangepflanzte Hecken (Standort Kettenacker). 4. als Maßnahme des integrierten Pflanzenschutzes neu angepflanzte Hecken im schwäbischen Unterland (Standort Lautenbach).
Um den Wert einer gezielten Pflanzenauswahl für die Zwecke des integrierten Pflanzenschutzes abschätzen zu können, wurden die Arthropoden-Gesellschaften dieser Heckentypen auch besonders auf das Vorhandensein von Nützlingen, also Prädatoren und Parasiten hin untersucht. Wegen der bekannten Schwankungen von Insekten-Populationsdichten wurden die Freilanderhebungen über drei Jahre hinweg durchgeführt.

# II. Material und Methoden

## 1. Die Untersuchungsgebiete

Es wurden Hecken an zwei recht unterschiedlichen Standorten untersucht, und zwar einmal in der Gemarkung Kettenacker, die zur Stadt Gammertingen auf der Schwäbischen Alb gehört, und zum anderen auf dem Hofgut Lautenbach , Gde. Oedheim, bei Neckarsulm, Kreis Heilbronn.

### 1.1. Kettenacker

#### 1.1.1. Die geographische Lage

Das Dorf Kettenacker liegt 750 m über NN auf der Fläche der Schwäbischen Alb. Den Untergrund bildet der Kalk des Weißjura, der Boden ist stellenweise flachgründig und steinig. Es handelt sich um Verwitterungslehm des Jurakalkes, der in der Regel nicht sehr fruchtbar ist. In den Mulden ist der Boden etwas tiefgründiger als auf den Kuppen, wo er mit zahlreichen Steinen durchsetzt ist.
Diese Steine sind oft zu Lesesteinwällen an den Feldrändern zusammengetragen, auf denen Hecken geduldet wurden. Auch an nicht zu bewirtschaftenden Böschungen und Winkeln sowie an Wegrändern haben sich Hecken angesiedelt, so daß sie hier zu einem landschaftsbestimmenden Element geworden sind.
Vor einigen Jahren (1979) ist in dieser Gemarkung eine Flurbereinigung durchgeführt worden, wobei versucht wurde, möglichst viele der vorhandenen Hecken zu erhalten. An mehreren Stellen wurden außerdem Hecken-Neuanpflanzungen angelegt. In der vorliegenden Arbeit wurden nun sowohl stehengebliebene alte Hecken wie auch Neuanpflanzungen bezüglich ihrer Arthropodenfauna vergleichend untersucht.

### 1.1.2. Die Hecken

Es wurden insgesamt fünfzehn von der Gesamtzahl der in Kettenacker vorhandenen Hecken untersucht.Es handelt sich dabei um zehn Neupflanzungen und fünf alte Hecken. Diese Hecken repräsentieren drei unterschiedliche Typen: Erstens die alten Hecken, zweitens Neupflanzungen, die in direktem Kontakt zu den alten Hecken stehen, und drittens solche neuen Hecken, die von alten Gesträuchen völlig getrennt stehen. Die erste Gruppe soll im Folgenden als Typ A bezeichnet werden, die zweite Gruppe als Typ B und die dritte Gruppe als Typ I.

#### a) Alte Hecken (Typ A)

Die alten Hecken gehören in die Pflanzengesellschaft, die TÜXEN (1951) als Prunus spinosa-Ligustrum Assoziation des Berberidion-Verbandes Br -Bl.50 in der Ordnung der Prunetalia spinosae bezeichnet (REIF, 1982; MÜLLER, 1982). Die alten Hecken sind sehr uneinheitlich, was ihre Größe und Pflanzenzusammensetzung betrifft. In allen fünf untersuchten Hecken sind neben Sträuchern wie Prunus spinosa, Viburnum lantana, Rosa canina und Ligustrum vulgare auch Stauden von Rubus idaeus im Unterwuchs vorhanden. Außerdem enthalten die alten Hecken aber auch Bäume wie Fraxinus excelsior, Prunus avium, oder Sorbus aucuparia. Die Pflanzenzusammensetzung ist von der der Neuanpflanzungen sehr verschieden, was auch aus Tab. 1 hervorgeht, in der die Pflanzenarten der drei Heckentypen zusammengefaßt sind. Die Fläche der Hecken schwankt zwischen 45 $m^2$ und 600 $m^2$, die Höhe zwischen 3 m und 20 m. Der Wuchs ist stellenweise sehr dicht, an anderen Stellen etwas aufgelockert, der Unterwuchs dementsprechend unterschiedlich. Drei der alten Hecken sind in Ost- West- Richtung orientiert, zwei in Nord- Süd- Richtung. In der Vegetationsaufnahme von PFEIFFER (1978) tragen sie die Nummern 153/154, 201, 346/347, 381/382 und 401.

Tab. 1: Anzahl der Hecken eines Typs, die bestimmte Pflanzenarten enthalten.

| Pflanzenart | Heckentyp A | B | I |
|---|---|---|---|
| Cornus sanguinea | - | 5 | 5 |
| Acer campestre | 1 | 3 | 4 |
| Acer pseudoplatanus | - | 2 | 2 |
| Acer platanoides | - | 2 | 2 |
| Evonymus europaeus | - | 5 | 5 |
| Viburnum lantana | 2 | 5 | 4 |
| Rosa div. sp. | 5 | 5 | 5 |
| Ligustrum vulgare | - | 5 | 5 |
| Tilia cordata | - | 3 | 4 |
| Corylus avellana | - | 5 | 4 |
| Prunus avium | 2 | 4 | 4 |
| Prunus spinosa | 5 | 1 | 1 |
| Carpinus betulus | - | 2 | 4 |
| Alnus glutinosa | - | 4 | 3 |
| Salix smithiana | - | 5 | 4 |
| Sambucus nigra | 4 | 4 | 4 |
| Sorbus aria | 1 | 3 | 4 |
| Sorbus aucuparia | 1 | - | - |
| Rhamnus cathartica | 2 | - | - |
| Rubus idaeus | 4 | 1 | 1 |
| Crataegus laevigata | 5 | - | - |
| Lonicera xylosteum | 4 | - | - |
| Fraxinus exelsior | 2 | - | - |
| Ribes uva-crispa | 2 | 1 | 1 |

b) Neue Hecken (Typ B und I)

Die neuen Hecken sind 1979 angepflanzt worden und enthalten ein ganz anderes Pflanzenspektrum. Nur wenige Pflanzenarten sind in den alten Hecken ebenfalls anzutreffen (Tab. 1). Die Hecken vom Typ B unterscheiden sich nur durch ihre Nachbarschaft zu alten Hecken von denen des Typs I. Die neuen Hecken sind zwischen 20 und 100 m lang und ca 3 m breit. Um sie vor Wildverbiß und anderen Schädigungen zu schützen, sind sie jeweils mit einem Zaun umgeben. Die verschiedenen Pflanzenarten sind, soweit es sich um Sträucher handelt, in Gruppen zu 3-4 Pflanzen zusammengepflanzt. Bäume, wie Acer pseudoplatanus oder Alnus glutinosa sind einzeln zwischen diese Gruppen eingestreut. Von den Hecken des Typs I sind vier in Nord- Süd- Richtung orientiert und eine in Ost-

West- Richtung. Die Orientierung der Hecken des Typs B ist identisch mit der der alten Hecken. Auch diese Hecken sind im Wuchs ungleichmäßig, wie die alten Hecken, nur ist bei ihnen die Bepflanzung wesentlich lockerer. Die meisten der jungen Büsche waren zum Zeitpunkt des Untersuchungsbeginns noch recht klein, teilweise nur um 50 cm hoch, und im Unterwuchs konnte sich daher eine dichte Decke aus Gräsern und Kräutern ansiedeln.
Dieser Unterwuchs wurde in den ersten beiden Untersuchungsjahren im Hochsommer gemäht, nachdem er die niedrigeren Büsche zeitweilig überragt hatte.

## 1.2. Lautenbach

### 1.2.1. Die geographische Lage

Das zweite Untersuchungsgebiet liegt in einem klimatisch und edaphisch völlig anderen Raum. Das Hofgut Lautenbach liegt 200 m über NN und als Boden finden wir Parabraunerde auf Lößgrundlage.
Auf diesem Hof werden seit einigen Jahren von der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Stuttgart Versuche zum Konzept eines integrierten Pflanzenschutztes im Ackerbau durchgeführt. Hieran ist unser Labor mit verschiedenen Untersuchungen beteiligt.

### 1.2.2. Die Hecke

Im Rahmen dieses Versuchsprogrammes wurden 1978 drei Hecken von je 100 m Länge in 65 m Abstand in Nord-Süd-Richtung angepflanzt. Dabei wurde bei der Auswahl der Pflanzenarten besonders auf die Erfordernisse des integrierten Pflanzenschutzes geachtet.

Im einzelnen sind in der von mir untersuchten östlichen Hecke folgende Pflanzenarten enthalten:

Salix caprea, Rosa canina, Rosa multiflora, Cornus mas, Hippophae rhamnoides, Sambucus nigra, Sorbus aucuparia, Lonicera xylosteum, Alnus glutinosa, Acer campestre, Prunus mahaleb, Buddleja davidii, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Viburnum opulus und Ligustrum vulgare.

## 2. Die Probennahme

### 2.1. Fangmethode

Die Proben wurden mit dem Klopftrichter genommen. Dabei wurde die Methode von STEINER (1975) in der Weise abgewandelt, daß für eine Probe jeweils drei etwa gleichgroße Äste einer Pflanzenart abgeklopft wurden. Der Stofftrichter wird mit seiner 1/4 $m^2$ großen Fangfläche unter einen Ast gehalten und dieser mit einem gepolsterten Stab geschlagen, so daß er in Schwingungen versetzt wird. Dadurch werden die Arthropoden in den Klopftrichter geschüttelt und in einem an der Öffnung des Trichters befestigten Glas aufgefangen, worin sie getötet werden können. Da in Kettenacker, besonders bei den neuen Hecken, die Ausbeute einer solchen Probe von einer Hecke oft sehr gering war, wurden die Proben aller Hecken der drei Heckentypen zusammengefaßt.

Bei der Bewertung der Klopftrichterfänge muß man immer im Auge behalten, daß es sich um Stichproben handelt, die die Fauna der Strauchvegetation nicht vollständig erfassen. Die Fängigkeit für die einzelnen Insektengruppen ist unterschiedlich. So sind gute Flieger sicher unterrepräsentiert. Auf der anderen Seite ändert sich die Fängigkeit aber auch nicht, so daß Verschiebungen in der Zusammensetzung nicht aufgrund der Methode zustandekommen. Die Phaenologie der Arthropoden läßt sich mit dieser Methode sehr gut erfassen (STECHMANN, 1981).

2.2. Termine

Die Probennahme erfolgte in Anpassung an die oft ungünstige Wetterlage an folgenden Terminen.

In Kettenacker:

1981: 21./22.4.; 20./21.5.; 3./4.6.; 15./16.6.; 28./29.7.; 18./19.9.
7./8.10.

1982: 12./13.5.; 2./3.6.; 15./16.7.; 12./13.8.; 14./15.9.;

1983: 18./19.5.; 7./8.6.; 15./16.7.; 16./17.8.; 27./28.9.

In Lautenbach:

1981: 7.4.; 22.7.; 4.9.; 30.9.; 28.10.

1982: 14. 4.; 29. 4.; 14.5.; 4.6.; 1.7.; 30.7.; 16.9.

1983. 28.4.; 17.5.; 1.6.; 22.6.; 26.7.; 10.8.; 18.8.; 1.9.; 20.9.

Im Gebiet von Kettenacker waren jeweils zwei Tage zur Bewältigung der Probennahme nötig . Um die Proben von den drei Heckentypen vergleichbar zu halten, wurde darauf geachtet, daß an jedem Tag abwechselnd Proben von jedem Heckentyp genommen wurden. Das bedeutet, daß tageszeitliche und tagesklimatische Unterschiede in der Beurteilung der einzelnen Heckentypen keine Rolle spielen.
Es erschwerte die Probennahme auch, daß Feuchtigkeit auf den Büschen sich sofort auf dem Trichter niederschlägt und so die kleineren Tiere am Stoff kleben bleiben. Eine Probennahme ist also erst dann möglich, wenn der Tau abgetrocknet ist.

3. Wetterdaten

Die zitierten Wetterdaten stellte dankenswerteweise das Wetteramt Stuttgart zur Verfügung. Sie stammen von den Stationen Weinsberg (für Lautenbach) und Albstadt- Ebingen (für Kettenacker).

# 4. Auswertung

## 4.1. Bearbeitung des Materials

Die gefangenen Arthropoden wurden mit einer Mischung aus Essigsäureäthylester, Diäthyläther und Chloroform (8:1:1) rasch abgetötet und dann im Labor in 70%iges Äthanol überführt. Später wurden sie bestimmt und gezählt. Die Insektenordnungen Coleoptera, Heteroptera, Auchenorhyncha, Dermaptera, Planipennia und Mecoptera wurden bis zur Art bestimmt, die Ordnung Hymenoptera bis zur Familie. Alle übrigen Arthropodengruppen (Diptera,Psyllina, Aphidina, Lepidoptera und die Chelicerata) wurden lediglich quantitativ registriert. Die Nachbestimmung der Auchenorhyncha übernahm freundlicherweise Herr Prof. Dr. R. Remane, Marburg, die der Heteropteren Herr Dr. Chr. Rieger, Nürtingen. Bei der Bestimmung einiger Käfer halfen mir Herr Dr. R Köstlin, Kornwestheim (Gattung Apion), Herr M. Döberl, Abensberg (einige Halticinen), Herr Th. Schneider, Tübingen (Staphylinidae), Herr R. Stegmayer, Tübingen (Phalacridae) sowie Herr Dr. W. Schawaller, Stuttgart, der mich auch in die Vergleichssammlung des naturkundlichen Museums Stuttgart einwies.

## 4.2. Statistische Aufarbeitung.

### 4.2.1. Umformung der Daten.

Von den verschiedenen Heckentypen wurden wegen der unterschiedlichen Anzahl von Pflanzenarten verschieden viele Proben genommen. Die Fänge mußten, um sie vergleichbar zu machen, auf Idividuen/15 Proben umgerechnet werden. Mit dem so gewonnenen Daten-Material können die Fänge der drei in Kettenacker untersuchten Heckentypen und die der Lautenbacher Hecke auf einer beschreibend-statistischen Ebene miteinander verglichen werden.

4.2.2. Diversität

Für drei der bis zur Art bestimmten Insektenordnungen (Coleoptera, Heteroptera und Auchenorrhyncha) wurde für jedes Jahr und jeden Heckentyp die Diversität nach SHANNON/WIENER berechnet. Die Diversität beschreibt die Mannigfaltigkeit eines Biotops und kann damit nach Meinung vieler Autoren (ODUM, 1971; EILENBERG, 1973) auch ein Maß für dessen Stabilität sein. Ein diverses Biotop ist weniger anfällig für Störungen von außen, weil der biocönotische Konnex wesentlich komplexer ist. Das bedeutet, daß die Fähigkeit eines Biotops zur Selbstregulation mit steigender Diversität ebenfalls steigen sollte. Das ist in vielen Fällen auch so, aber es gibt durchaus wenig diverse natürliche Monokulturen, die diese Fähigkeit in hohem Maße besitzen (SCHWERDTFEGER, 1975).

Die Diversität nach SHANNON/WIENER wird nach folgender Formel berechnet:

$$H = \sum_{i}^{s} p_i \cdot \log p_i$$

s = Gesamtzahl der Arten

$p_i$ = Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Art i = $\frac{n_i}{N}$

$n_i$ = Individuenzahl der Art i

N = Gesamtindividuenzahl

Ein Diversitätswert kann allerdings auf verschiedene Verhältnisse von Individuenzahl zu Artenzahl zurückgehen, so daß ein alleiniger Vergleich der H-Werte nicht allzu aussagekräftig ist. Zum direkten Vergleich der Werte ist die relative Diversität $H_{rel}$ besser geeignet, denn sie setzt den gefundenen Wert zu dem maximalen und dem minimalen Wert in Beziehung:

$$H_{rel} = \frac{H - H_{min}}{H_{max} - H_{min}}$$

$$H_{max} = 1d\ s$$

$$H_{min} = 1d\ N - \frac{N - (s + 1)}{N}$$

Ebenfalls eine vergleichbare Größe ist die Eveness, die ein Maß für die Gleichmäßigkeit, d.h. für den Ausbildungsgrad der Diversität ist. Dabei entspricht einer Eveness E = 1 eine 100%ige Gleichverteilung der Arten.

E berechnet sich aus H nach der Formel:

$$E = \frac{H}{H_{max}}$$

4.2.3. Sørensen-Zahl

Außerdem wurde, um die Übereinstimmung der verschiedenen Heckentypen beurteilen zu können, für dieselben drei Ordnungen die Sørensen-Zahl berechnet. Sie ist ein Maß für die Artidentität und berechnet sich nach folgender Formel:

$$S = \frac{2\,a}{b+c}$$

Dabei ist: a = Zahl der beiden Biotopen gemeinsamen Arten

b = Gesamtzahl der in Biotop 1 vorkommenden Arten

c = Gesamtzahl der in Biotop 2 vorkommenden Arten.

Dabei werden allerdings alle Arten gleich behandelt, d. h. die Dominanz der Arten wird nicht berücksichtigt. Irrgäste gehen ebenso in die Berechnung ein wie hochdominante Arten.

4.2.4. Renkonen-Zahl

Aus diesem Grunde wurde außerdem die Renkonenzahl berechnet, die ein Maß für die Dominanzidentität ist. Um die Renkonenzahl zu erhalten addiert man jeweils die niedrigeren Dominanzen für die beiden Biotopen gemeinsamen Arten (RENKONEN 1939). Dabei besteht die Möglichkeit, daß eudominante, aber azöne Arten, die den Biotop nicht charakterisieren, überbewertet werden. So ergänzen sich die beiden Methoden (KONTKANEN 1950).

## III. Rahmenbedingungen

### Das Wetter

#### 1. Die Temperatur

Vergleicht man die mittleren Temperaturen in den beiden Untersuchungsgebieten, so wird sehr deutlich, daß das Klima im unteren Neckartal wesentlich günstiger ist als auf der Schwäbischen Alb (Abb. 1-3). Die Monatsmitteltemperaturen sind im Unterland durchschnittlich 3,4° höher als in Kettenacker.
Das bedingt ein früheres Einsetzen der Vegetationsperiode und damit der Populationsentwicklung der Arthropoden.

Beim Vergleich der Temperaturkurven wird auch deutlich, wie unterschiedlich das Wetter in den drei Untersuchungsjahren war. 1981 begann im Frühjahr mit stark schwankenden Temperaturen, aber im großen und ganzen doch recht warm. Juni und Juli waren auf der Alb nicht besonders heiß (die Temperaturen stiegen nicht über 30°C), während im August zumindest im Neckartal diese Temperatur mehrmals überschritten wurde (Abb.1).

1982 waren die Monate April und Mai kühler als im Jahr zuvor. So herrschten auch im Neckartal noch bis in den Mai hinein Temperaturen nahe Null Grad. Die Monate Juni und Juli waren im Durchschnitt in beiden Gebieten wärmer als die entsprechenden Monate 1981, wenn auch wiederum auf der Alb die 30°C - Marke nicht erreicht wurde (Abb.2).

1983 begann, ähnlich wie 1981, mit einem relativ warmen April, setzte sich dann aber in einem kühlen Mai fort. Im Juli lag dann die Temperatur im Neckartal an 20 Tagen, im August an 7 Tagen über 30°C. Auch auf der Alb wurden in diesem Jahr an sechs Tagen 30°C

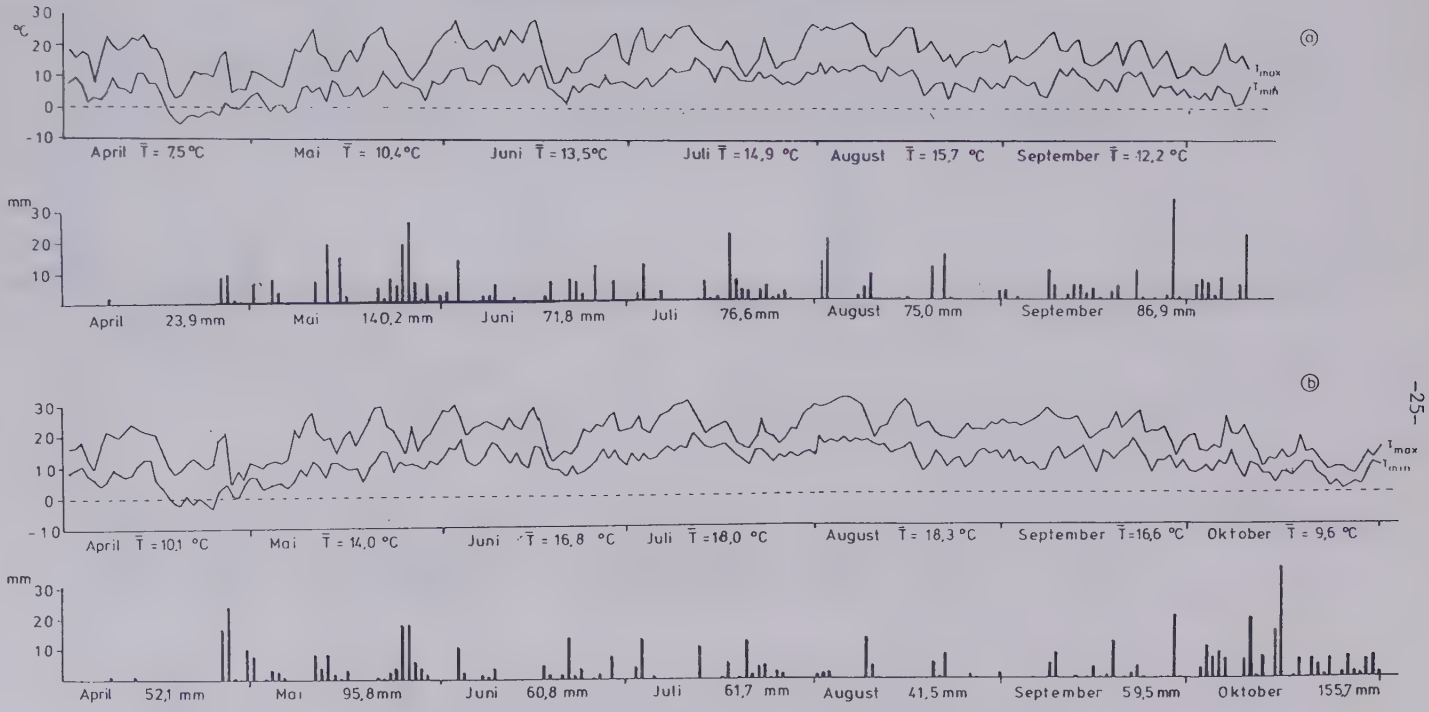



Abb. 1 Temperaturverlauf und Niederschlagsmengen während der Fangperiode 1981
a Station Albstadt-Ebingen, b Station Weinsberg

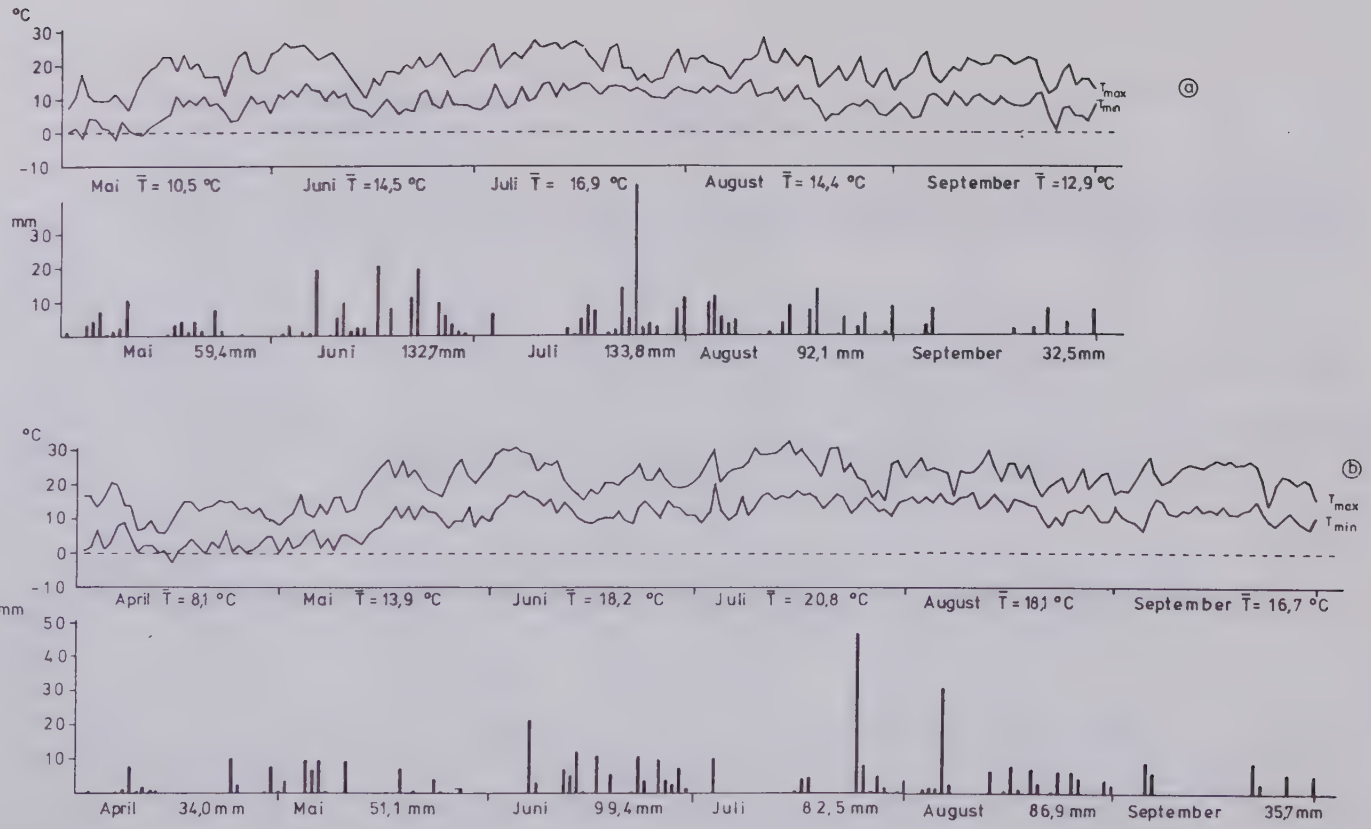
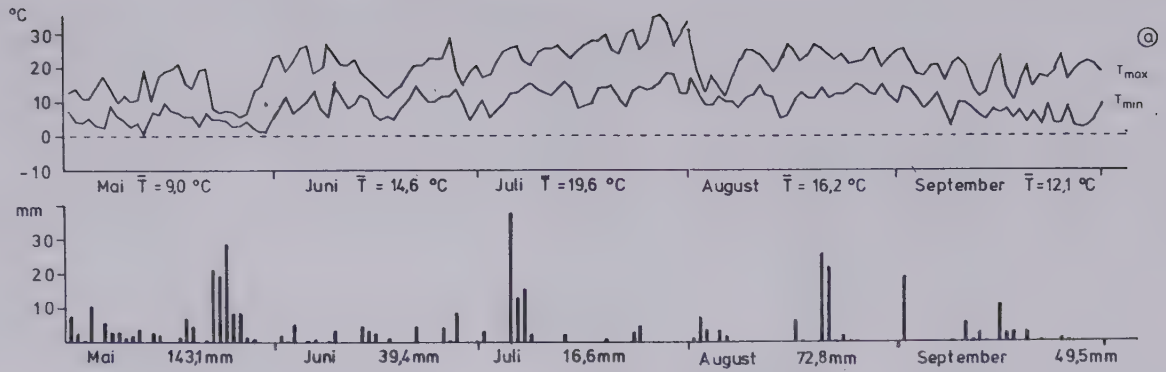



Abb. 2 Temperaturverlauf und Niederschlagsmengen während der Fangperiode 1982
a Station Albstadt-Ebingen, b Station Weinsberg



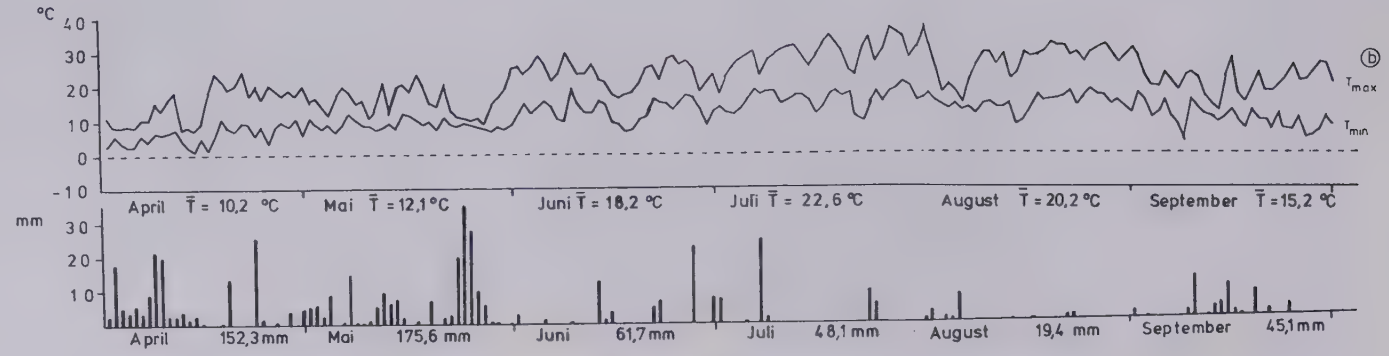




Abb. 3 Temperaturverlauf und Niederschlagsmengen während der Fangperiode 1983
a Station Albstadt-Ebingen, b Station Weinsberg

erreicht oder überschritten. Diesem außerordentlich heißen Sommer folgte dann im Neckartal ein kühlerer Herbst als in den beiden vorangegangenen Jahren, auf der Alb hingegen ein wärmerer (Abb.3).

## 2. Der Niederschlag

Auf der Alb fiel 1981 und 1982 mehr Niederschlag als im Neckartal, 1983 weniger.
1981 folgte auf einen trockenen April ein recht verregneter Mai. Nach einem verhältnismäßig trockenen Sommer nahm im September der Niederschlag wieder zu (Abb.1). 1982 regnete es zwar im Frühjahr und im Herbst weniger als im Jahr zuvor, dafür war der Sommer allerdings regenreicher (Abb. 2).
Die Niederschläge des Jahres 1983 ähnelten in ihrem Verlauf denen des Jahres 1981. Auf einen total verregneten Frühling folgte ein heißer, sehr trockener Sommer, in dem größere Niederschlagsmengen nur im Zusammenhang mit Gewittern fielen (Abb. 3).

# IV. Ergebnisse

## 1. Der Arthropodenbestand insgesamt

### 1.1. Kettenacker

An dieser Stelle sollen die Fänge der drei Untersuchungsjahre in ihrem Verlauf und ihrer Zusammensetzung betrachtet werden. Die absoluten Fangzahlen sind in den Tabellen 2 - 4 zusammengefaßt. In den Abbildungen 4,6 und 8 ist die Häufigkeitsverteilung der unterschiedlichen Arthropodengruppen (Auchenorrhyncha, Aphidina, Diptera, Heteroptera, Coleoptera, Hymenoptera und Chelicerata) dargestellt. Die Gruppe der Chelicerata setzt sich aus Aranea und einigen wenigen Opiliones zusammen. Außerdem wurden unter der Bezeichnung " Sonstige" alle anderen Insektenordnungen, also auch die Lepidoptera, Psyllina, Corrodentia, Planipennia, Dermaptera, Mecoptera und Collembola zusammengefaßt. Artenlisten von allen bis zur Art bestimmten Insektenordnungen (Coleoptera, Heteoptera, Auchenorrhyncha,Neuroptera und Mecoptera) befinden sich am Schluß der Arbeit in einem Anhang.

Tab. 2: Individuenzahl der von den verschiedenen Ordnungen auf Heckentyp A gefangenen Arthropoden in den Jahren 1981-1983

| Datum | Coleoptera | Heteroptera | Auchenorrhyncha | Diptera | Aphidina | Hymenoptera | Übrige | Chelicerata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22. 4.81 | 2 | - | - | 14 | - | 3 | 15 | 4 |
| 20. 5.81 | 34 | 23 | - | 33 | 5 | 6 | 30 | 26 |
| 3. 6.81 | 117 | 23 | 5 | 33 | 4 | 12 | 74 | 50 |
| 15. 6.81 | 34 | 33 | 56 | 48 | 6 | 53 | 105 | 14 |
| 28. 7.81 | 27 | 26 | 37 | 32 | 68 | 53 | 222 | 56 |
| 18. 9.81 | - | 1 | - | 7 | 2 | 6 | - | 5 |
| 7.10.81 | 10 | 9 | 35 | 53 | 24 | 29 | 17 | 85 |
| 12. 5.82 | 11 | 8 | 2 | 14 | - | 4 | 11 | 14 |
| 2. 6.82 | 155 | 7 | 5 | 59 | 4 | 14 | 44 | 33 |
| 15. 7.82 | 16 | 48 | 54 | 23 | 26 | 27 | 55 | 47 |
| 12. 8.82 | 13 | 46 | 29 | 20 | - | 69 | 83 | 87 |
| 14. 9.82 | 23 | 18 | 11 | 13 | 36 | 65 | 96 | 190 |
| 18. 5.83 | 57 | 19 | 2 | 142 | 6 | 29 | 25 | 35 |
| 7. 6.83 | 181 | 19 | 4 | 82 | 5 | 15 | 71 | 48 |
| 15. 7.83 | 15 | 80 | 73 | 53 | 16 | 69 | 55 | 45 |
| 16. 8.83 | 40 | 63 | 51 | 104 | 1 | 91 | 66 | 92 |
| 8. 9.83 | 4 | 13 | 8 | 11 | 10 | 13 | 11 | 51 |
| 27. 9.83 | 9 | 15 | 32 | 25 | 23 | 7 | 13 | 109 |

Tab. 3: Individuenzahl der von den verschiedenen Ordnungen auf Heckentyp B gefangenen Arthropoden in den Jahren 1981-1983

| Datum | Coleoptera | Heteroptera | Auchenorrhyncha | Diptera | Hymenoptera | Aphidina | Übrige | Chelicerata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22. 4.81 | - | 2 | - | - | - | - | - | - |
| 20. 5.81 | 23 | 13 | 2 | 10 | 2 | - | 116 | 18 |
| 3. 6.81 | 126 | 18 | 2 | 24 | 17 | 1 | 344 | 47 |
| 15. 6.81 | 26 | 59 | 48 | 70 | 50 | 42 | 41 | 60 |
| 28. 7.81 | 27 | 38 | 22 | 44 | 27 | 40 | 47 | 24 |
| 18. 9.81 | 1 | 3 | 2 | 13 | 2 | 3 | 5 | 2 |
| 7.10.81 | 12 | 31 | 35 | 90 | 47 | 81 | 10 | 122 |
| 12. 5.82 | 7 | 3 | - | 3 | 1 | 1 | - | 6 |
| 2. 6.82 | 170 | 12 | 12 | 41 | 18 | 2 | 20 | 16 |
| 15. 7.82 | 15 | 37 | 22 | 50 | 26 | 50 | 34 | 11 |
| 12. 8.82 | 19 | 72 | 12 | 12 | 31 | 3 | 54 | 28 |
| 15. 9.82 | 21 | 54 | 15 | 50 | 103 | 179 | 50 | 94 |
| 18. 5.83 | 78 | 6 | 9 | 79 | 19 | 4 | 6 | 38 |
| 7. 6.83 | 195 | 19 | 2 | 46 | 48 | 27 | 48 | 62 |
| 15. 7.83 | 48 | 232 | 53 | 84 | 49 | 31 | 49 | 34 |
| 16. 8.83 | 43 | 48 | 32 | 34 | 48 | 2 | 27 | 45 |
| 8. 9.83 | 4 | 4 | 10 | 4 | 2 | 9 | 7 | 30 |
| 27. 9.83 | 14 | 11 | 33 | 12 | 16 | 16 | 37 | 90 |

Tab. 4: Individuenzahl der von den verschiedenen Ordnungen auf Heckentyp I gefangenen Arthropoden in den Jahren 1981-1983.

| Datum | Coleoptera | Heteroptera | Auchenorrhyncha | Diptera | Hymenoptera | Aphidina | Übrige | Chelicerata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22. 4.81 | - | 3 | - | 11 | 2 | - | 1 | - |
| 20. 5.81 | 44 | 13 | 5 | 8 | 8 | 4 | 105 | 15 |
| 3. 6.81 | 80 | 15 | 6 | 50 | 47 | 7 | 129 | 28 |
| 15. 6.81 | 38 | 40 | 57 | 55 | 75 | 72 | 34 | 44 |
| 28. 7.81 | 24 | 36 | 69 | 41 | 61 | 103 | 104 | 34 |
| 18. 9.81 | 1 | 45 | 7 | 16 | 12 | 8 | 3 | 11 |
| 7.10.81 | 22 | 32 | 22 | 110 | 76 | 82 | 38 | 103 |
| 12. 5.82 | 11 | 3 | 3 | 6 | 3 | - | 2 | 1 |
| 2. 6.82 | 154 | 7 | 5 | 16 | 78 | 66 | 16 | 19 |
| 15. 7.82 | 6 | 16 | 24 | 14 | 40 | 12 | 23 | 15 |
| 12. 8.82 | 68 | 74 | 17 | 18 | 32 | 13 | 69 | 29 |
| 15. 9.82 | 44 | 55 | 26 | 38 | 106 | 400 | 39 | 110 |
| 18. 5.83 | 102 | 12 | 3 | 54 | 78 | 72 | 10 | 24 |
| 7. 6.83 | 235 | 12 | 12 | 40 | 51 | 68 | 20 | 38 |
| 15. 7.83 | 17 | 135 | 38 | 71 | 74 | 55 | 35 | 40 |
| 16. 8.83 | 39 | 37 | 44 | 17 | 40 | 12 | 39 | 66 |
| 8. 9.83 | 26 | 16 | 33 | 29 | 21 | 27 | 11 | 109 |
| 27. 9.83 | 20 | 9 | 17 | 21 | 20 | 41 | 16 | 97 |

1981

In diesem Jahr fällt besonders auf den alten Hecken, aber auch auf Heckentyp B ein scharfer Abfall der Individuenzahlen im September auf, der sich bei den Hecken des Typs I nicht so deutlich zeigt (Abb. 4).

Auf den Hecken des Typs A sind im April alle Ordnungen in geringer Zahl vertreten, danach werden vermehrt Dipteren, Heteropteren und Coleopteren registriert. Noch später treten die Hymenopteren, Heliceraten und "Sonstigen" stärker in Erscheinung, wobei die "Sonstigen" im Juni durch Psyllinen und Corrodentia, im Juli besonders durch Collembolen, aber auch durch Dermaptera und Corrodentia vertreten sind.

Auf Heckentyp B fällt im Juni die hohe Abundanz der "Sonstigen" Ordnungen auf, die zu diesem Zeitpunkt auf ein Massenauftreten einer Gespinstmotte zurückgeht, die an Evonymus europaeus Kahlfraß verursachte.

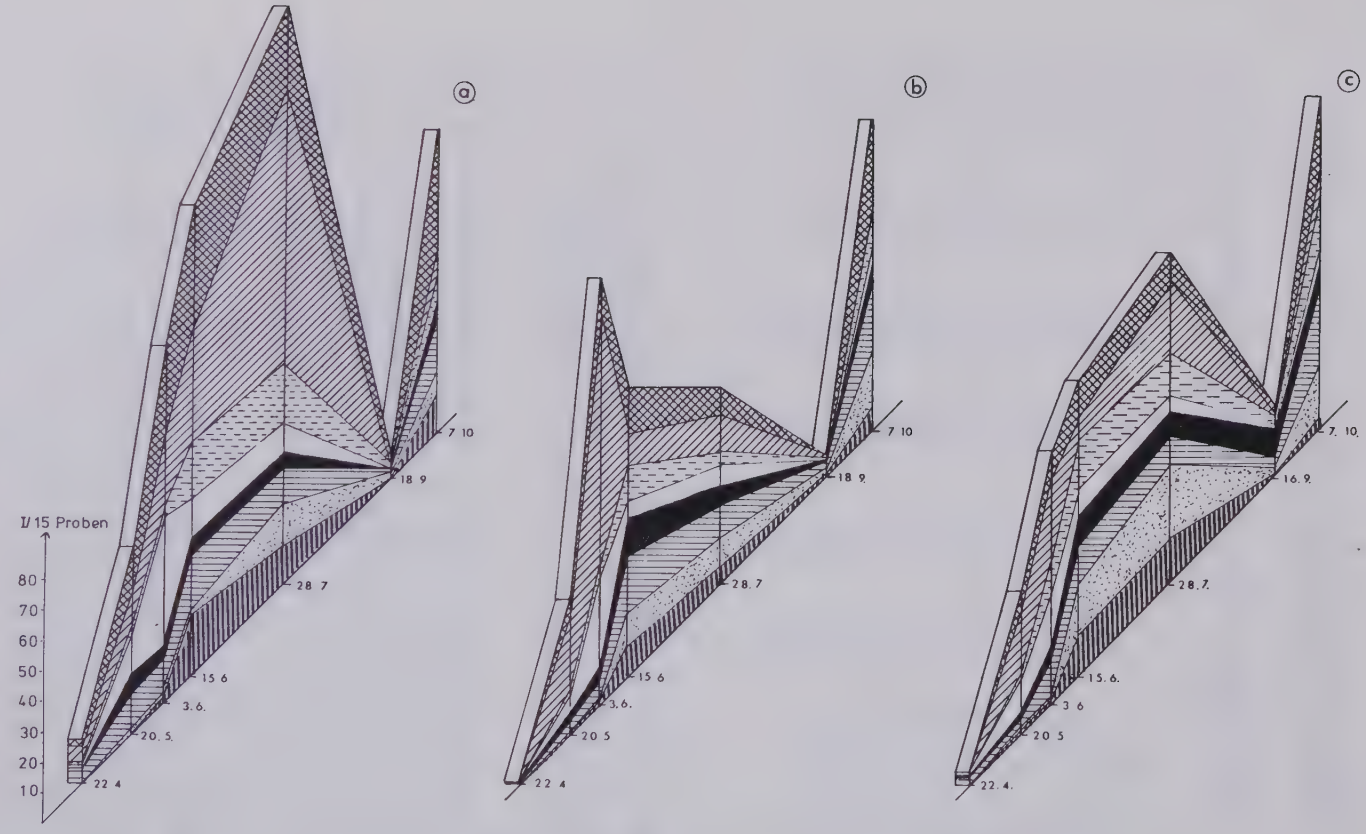



Abb. 4 Abundanz der Arthropodentaxa in Kettenacker 1981. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Auchenorrhyncha
Coleoptera
Aphidina
Hymenoptera
Diptera
Sonstige
Heteroptera
Chelicerata

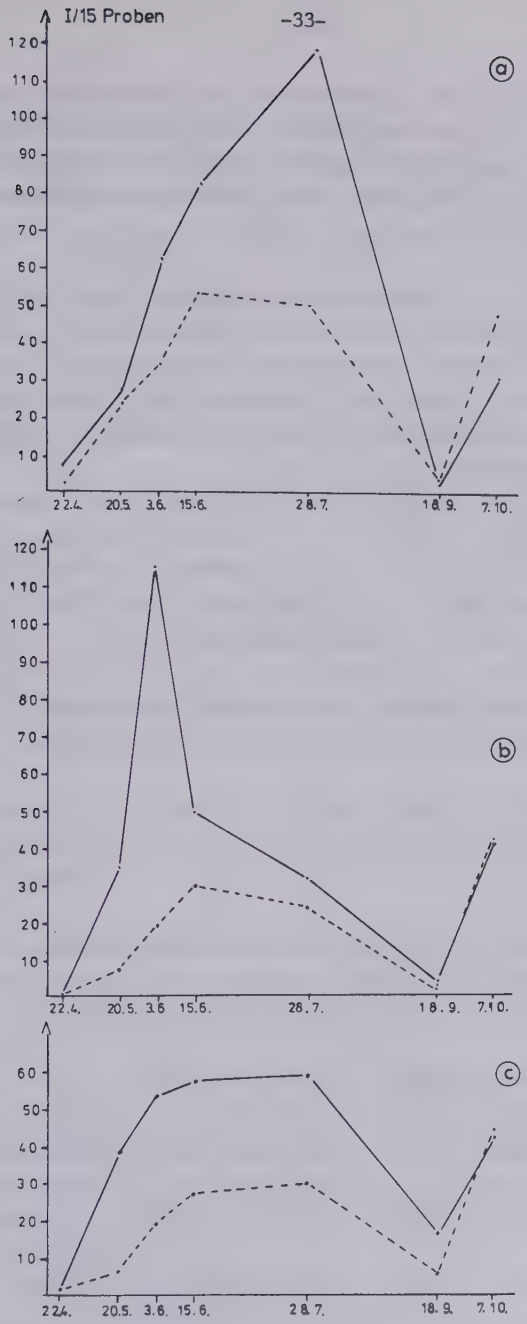



Abb. 5 Abundanz entomophager ( · – – – · ) und phytophager ( · ——— · ) Arthropoden in Kettenacker 1981.
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

Auf Heckentyp I dominiert zu keiner Zeit eine Insektenordnung so sehr, wie das in Typ A die Collembolen, in Typ B die Lepidopteren tun. Die Heteropteren treten gerade zu dem Zeitpunkt am häufigsten auf, an dem sich auf den beiden anderen Heckentypen das Minimum ausprägt.

Betrachtet man die prozentuale Zusammensetzung der Fänge (Tab. 5), so fällt der Unterschied zwischen den Heckentypen nicht so sehr ins Auge, denn in diesem Jahr dominieren in zwei von drei Typen die Cheliceraten und die "Sonstigen", die jedoch jeweils durch andere Ordnungen vertreten sind, in Typ I dominieren neben den "Sonstigen" auch noch die Dipteren.

Tab. 5. : Prozentualer Anteil der verschiedenen Arthropoden - Taxa am Gesamtfang von den verschiedenen Heckentypen in Kettenacker in den drei Untersuchungsjahren

| | | Auchenorrhyncha | Aphidina | Diptera | Heteroptera | Coleoptera | Hymenoptera | Sonstige | Chelicerata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1981 | A | 8.0 | 6.6 | 13.3 | 6.9 | 13.4 | 8.6 | 27.9 | 15.3 |
| | B | 8.8 | 14.7 | 16.1 | 6.0 | 9.4 | 10.4 | 21.9 | 12.7 |
| | I | 6.5 | 9.8 | 14.7 | 2.9 | 12.6 | 4.8 | 32.6 | 16.1 |
| 1982 | A | 7.0 | 4.6 | 8.9 | 8.8 | 14.8 | 9.8 | 20.0 | 25.8 |
| | B | 5.1 | 19.6 | 13.0 | 7.1 | 18.5 | 10.9 | 12.8 | 12.9 |
| | I | 4.8 | 31.5 | 5.9 | 7.6 | 16.4 | 13.2 | 9.4 | 11.2 |
| 1983 | A | 8.5 | 3.0 | 20.9 | 10.5 | 15.1 | 10.7 | 12.0 | 19.1 |
| | B | 8.3 | 5.3 | 15.5 | 9.5 | 23.1 | 8.9 | 11.5 | 17.9 |
| | I | 7.7 | 14.4 | 9.3 | 8.2 | 21.8 | 12.3 | 6.6 | 19.6 |

Die Abundanz von Phytophagen und Entomophagen unterscheidet sich 1981 in den drei Heckentypen nur unwesentlich voneinander (Abb. 5). Nur auf Heckentyp A sind die Entomophagen schon im Juni häufiger als auf den beiden anderen Typen. Ihre Zahl übersteigt auch nur auf den alten Hecken und im Herbst die Zahl der Phytophagen.

1982

In den Fängen dieses Jahres fehlt das sonst auffällige Minimum im September völlig, und zwar bei allen drei Heckentypen (Abb. 6). Außerdem sind in allen Hecken die Individuenzahlen zu Anfang der Saison geringer, was sicher mit an den niedrigeren Frühjahrstemperaturen lag.

Auf Heckentyp A erreichen die Käfer im Juni eine höhere Abundanz als im Vorjahr. Die Vertreter der "Sonstigen" waren im Juni/Juli wie schon 1981 Psyllinen und Corrodentia, im August/September aber Dermapteren, Neuropteren und einige wenige Lepidopteren.

Auf Heckentyp B fällt besonders die hohe Abundanz der Aphidinen im September auf, die fast ausschließlich an Cornus sanguinea gefangen wurden.

Auch auf Hecken des Typs I wurden im September an Cornus sanguinea überdurchschnittlich viele Blattläuse gefangen, ihr Übergewicht ist sogar noch wesentlich stärker ausgeprägt.

Dies zeigt sich auch in der prozentualen Zusammensetzung der Fänge, in denen auf Heckentyp I die Blattläuse mit 31.5% dominieren, während die Aphiden auf den Hecken des Typs B mit 19.6% nur knapp vor den Coleopteren liegen. In den Fängen von den alten Hecken machen die "Sonstigen", hauptsächlich vertreten durch Psyllen, 20,0% aus, die Cheliceraten 25.8%.

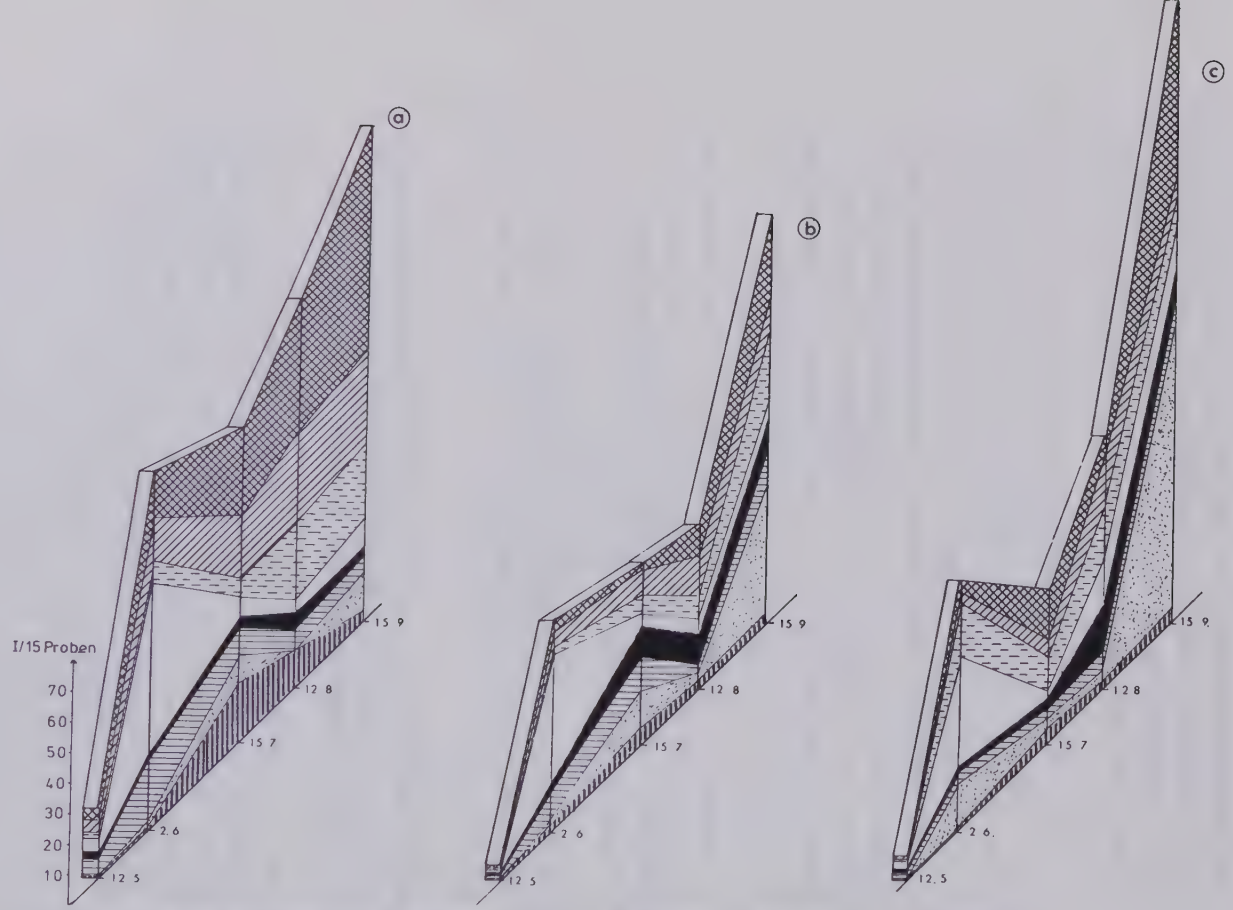



Abb. 6 Abundanz der Arthropodentaxa in Kettenacker 1982. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Auchenorhyncha
Coleoptera
Aphidina
Hymenoptera
Diptera
Sonstige
Heteroptera
Chelicerata

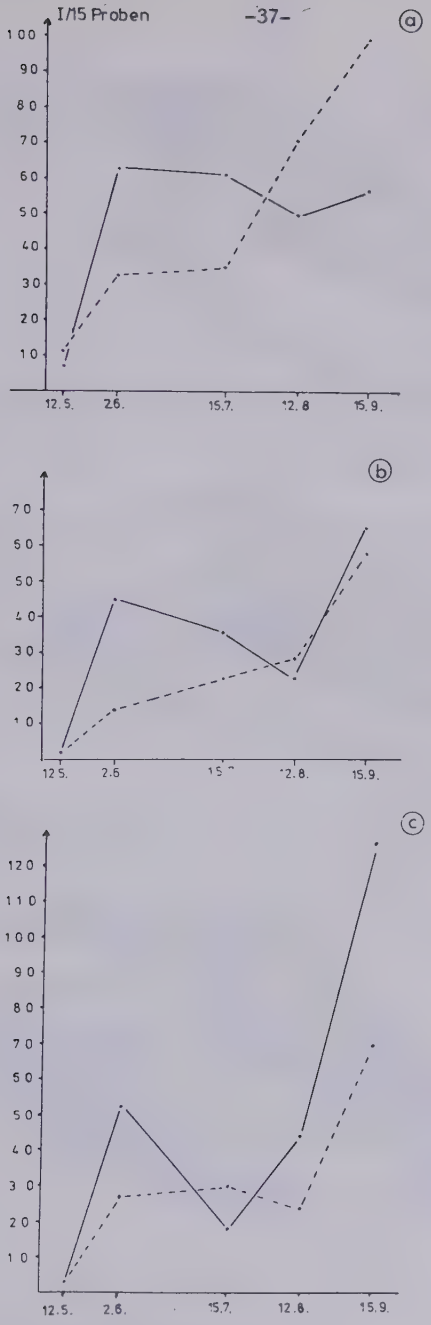



Abb. 7 Abundanz entomophager ( · – – – · ) und phytophager (·——— ·) Arthropoden in Kettenacker 1982.

a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

Wegen des hohen Anteils an Spinnentieren überwiegen in den alten Hecken die Entomophagen die Phytophagen in diesem Jahr im September ganz erheblich (Abb. 7), während dies trotz recht hoher Individuenzahlen in den Heckentypen B und I nicht der Fall ist.

1983

1983 werden die meisten Arthropoden überhaupt gefangen, aber in diesem Jahr sind, wie schon 1981, im September nur sehr geringe Fangergebnisse zu verzeichnen (Abb. 8).

Bereits im Mai werden in den Fängen von Heckentyp A viele Arthropoden gezählt, wobei besonders die Dipteren eine hohe Abundanz aufweisen, die im Juni noch ansteigt. An den Hymenopteren haben im Juli die phytophagen Tenthrediniden-Larven einen Anteil von etwa 50%, im August werden nur noch die Adulten von sich parasitisch entwickelnden Familien gefunden. Während der gesamten Fangsaison sind in ziemlich großer Zahl Spinnentiere in den Proben vorhanden.

Auf Heckentyp B haben im Mai die Dipteren nicht die vorherrschende Stellung wie auf alten Hecken, die Coleopteren haben einen sehr viel größeren Anteil, was besonders durch die hohe Abundanz von Chrysomeliden bedingt ist. Die im Juni gesammelten Hymenopteren sind Ameisen, die auf den gleichen Pflanzen wie die meisten Blattläuse gefangen wurden.

Wie 1981 zeigt sich auch in diesem Jahr das Minimum im September auf den Hecken des Typs I nicht so stark wie auf den anderen beiden Heckentypen. Die zeitliche Abfolge der Maxima von Käfern und Wanzen ist der auf den Hecken des Typs B recht ähnlich.

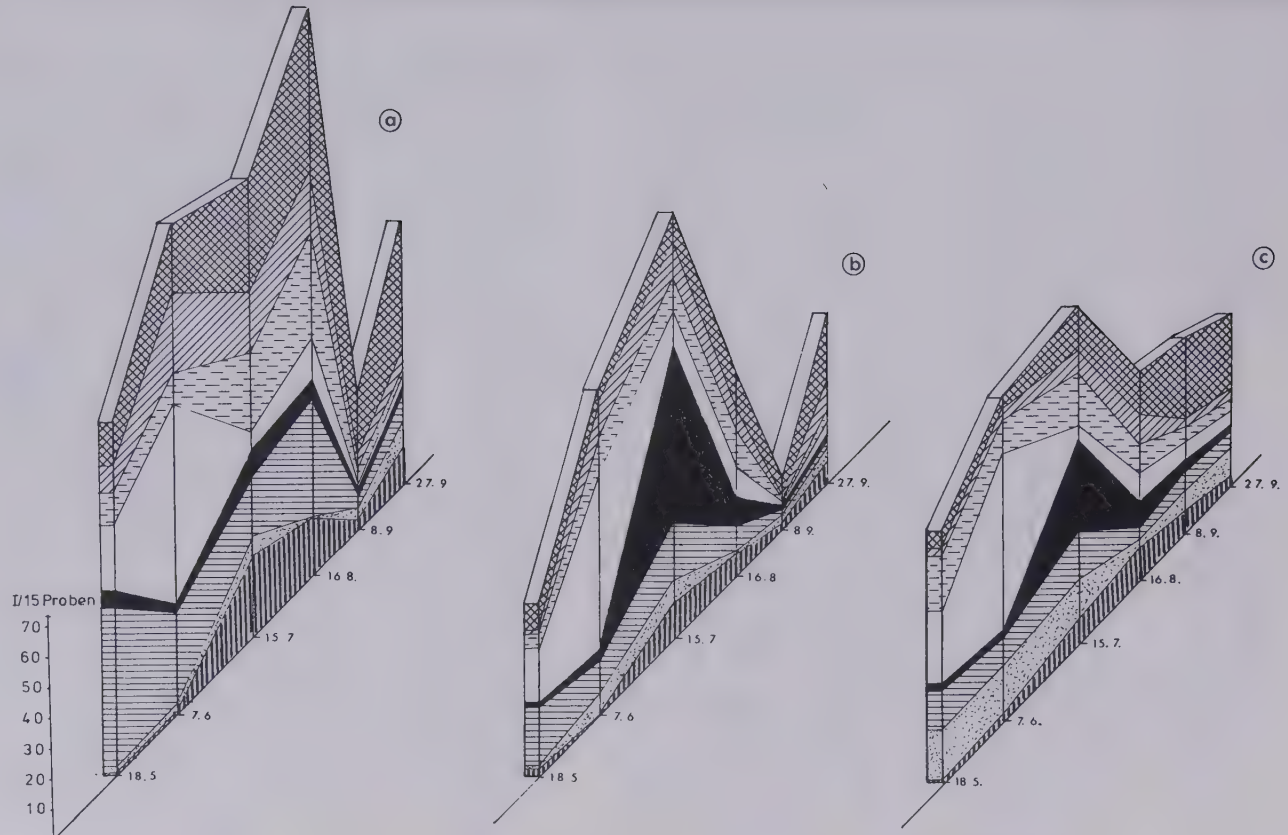



Abb. 8 Abundanz der Arthropodentaxa in Kettenacker 1983. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Auchenorrhyncha
Coleoptera
Aphidina
Hymenoptera
Diptera
Sonstige
Heteroptera
Chelicerata

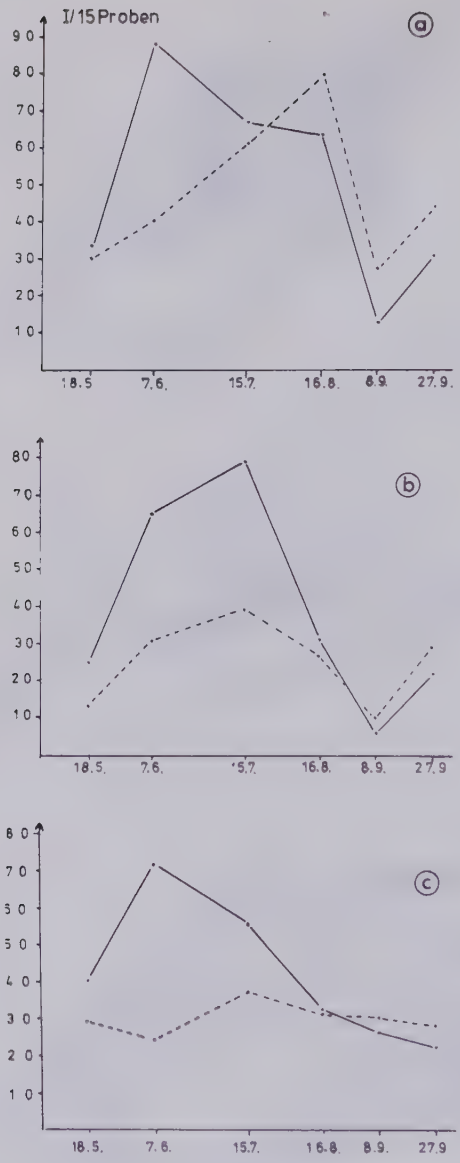



Abb. 9 Abundanz entomophager ( · – – – · ) und phytophager ( · ——— · ) in Kettenacker 1983.
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

In der Zusammensetzung der Fänge dominieren auf den alten Hecken die Fliegen und die Spinnentiere, in den beiden neugepflanzten Typen die Käfer mit jeweils mehr als 20%.

Die zoophagen Arthropoden erreichen auf den alten Hecken wie im Jahr zuvor im August und September eine höhere Individuendichte als die phytophagen Insekten, während diese zahlenmäßige Überlegenheit auf den beiden neugepflanzten Heckentypen erst später und dann auch nicht in der gleichen Höhe eintritt (Abb. 9).

Insgesamt lassen sich nicht nur zwischen den verschiedenen Heckentypen, sondern auch zwischen den drei Untersuchungsjahren z.T. erhebliche Unterschiede feststellen.
Das zeigt sich auch beim Vergleich der Zusammensetzung der Fänge, bei der sich keine einheitliche Tendenz erkennen läßt. 1981 sind sich die Hecken der Typen A und I am ähnlichsten, 1982 die Typen B und I, und 1983 die Typen A und B. Zwischen den Typen A und I ist jedoch in den beiden letzten Untersuchungsjahren der Unterschied am größten.

Auf die Verhältnisse in den Fängen der Coleopteren, Heteropteren und Auchenorrhyncha wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen, zu den übrigen Gruppen sollen an dieser Stelle noch einige Bemerkungen gemacht werden.

Aphidina
Die Blattläuse spielen in den alten Hecken so gut wie gar keine Rolle, während sie in Heckentyp B und I besonders im Herbst 1982 eine sehr hohe Individuendichte erreichen.

Psyllina
Die Blattflöhe erreichen nur in Heckentyp A eine höhere Abundanz, wo sie im Juni 1981 und 1982 auf Crataegus häufig sind.

Lepidoptera

Die Schmetterlinge treten nur im Juni 1981 durch eine große Abundanz der Larven auf Heckentyp B hervor.

Neuroptera

Die Neuropteren leben als Larven alle carnivor und sind dann blattlausspezifsche Prädatoren, die daher bei der biologischen Bekämpfung von Blattläusen eine wichtige Rolle spielen.Die Imagines leben oft von Pollen und Nektar, bei manchen Arten allerdings ebenfalls räuberisch.

Die Art Chrysoperla carnea (Steph) ist die am häufigsten gefangene Chrysopidenart. Sie stellt wenige spezielle Ansprüche an ihr Biotop und kommt fast überall recht häufig vor. Außer dieser Art wurde nur ein einziges Exemplar der Art Chrysopa perla (L.) gefangen. (Eine Artenliste befindet sich im Anhang, Seite 1). Aus der Familie der Hemerobiiden wurden mehrere Arten gefunden, die alle euryök sind. Chrysopiden und ihre Larven wurden auf allen Heckentypen von Juni an gefangen, wobei die größte Häufigkeit im August zu verzeichnen war.

Hemerobiiden wurden auf den alten Hecken von Mai bis August, auf den neugepflanzten Hecken im August und September erbeutet.

Dermaptera

Die Ohrwürmer gelten als wichtige polyphage Prädatoren, obwohl sie nicht ausschließlich zoophag leben. Von dieser Ordnung wurden nur zwei Arten gefangen, die in allen drei Heckentypen etwa gleich häufig waren, nämlich Forficula auricularia L., der gemeine Ohrwurm und Apterygida media Hbg., der Gebüschohrwurm. Dermapterenlarven traten von Juni bis August in den Fängen auf, Adulte Tiere von Forficula auricularia ab Juli, Apterygida media vereinzelt im Mai, vermehrt im August und September.

Mecoptera

Die Skorpionsfliegen ernähren sich von schwachen oder toten kleinen und weichhäutigen Insekten.

Es wurden mehrere Arten gefangen, von denen Panorpa communis L. die häufigste war (Artenliste im Anhang Seite 2).

Die höchste Abundanz hatten die Mecopteren im Juni, in welchem Monat auch die weniger häufigen Arten gefangen wurden.

Hymenoptera

Die Hymenopteren waren eine der häufigsten Insektenordnungen, und es wurden außer Vertretern der phytophagen Tenthredinidae, auch die zoophagen Formiciden, die Arten der parasitoiden Familien Ichneumonidae, Chalcididae, Proctotrupidae,Braconidae, Aphidiidae Mymaridae und einge Exemplare der gallenbildenden Cynipidae gefangen. Dabei sind die Chalcididen, unter denen sich auch eine ganze Reihe von Hyperparasiten befinden, in den alten Hecken die häufigste Familie, gefolgt von den Proctotrupiden. In den Heckentypen B und I sind die Tenthrediniden die häufigsten Hymenopteren. Sie treten von Juni bis September auf, während die Chalcididen im August und September, die heir ebenfalls recht häufigen Formiciden aber schon im Mai/Juni ihre höchste Individuendichte erreichen.

## 1.2. Lautenbach

### 1.2.1. Phaenologie

Die Verhältnisse in Lautenbach liegen anders als in Kettenacker. Zum einen wurden hier wesentlich mehr Tiere gefangen als auf der Alb (Tab. 6), zum anderen ist auch die Zusammensetzung der Fauna anders (Tab. 7).

1981

In diesem Jahr konnten aus verschiedenen Gründen nur Proben an den Terminen im April und vom Hochsommer bis Herbst genommen werden (Abb.10a). Die Ergebnisse spiegeln also im wesentlichen nur die Verhältnisse ab Ende Juli wieder. Ende Juli nehmen die Blattläuse eine beherrschende Stellung ein. So wurden von Lonicera xylosteum in einer einzigen Probe über 3000 Blattläuse geklopft, während der Durchschnitt der anderen Proben bei etwa 60/Probe lag. Hieraus wird die sehr ungleichmäßige Verteilung der Aphiden auf den Pflanzen deutlich. In Abb. 10a wurde dieser sehr hohe Wert nicht berücksichtigt.

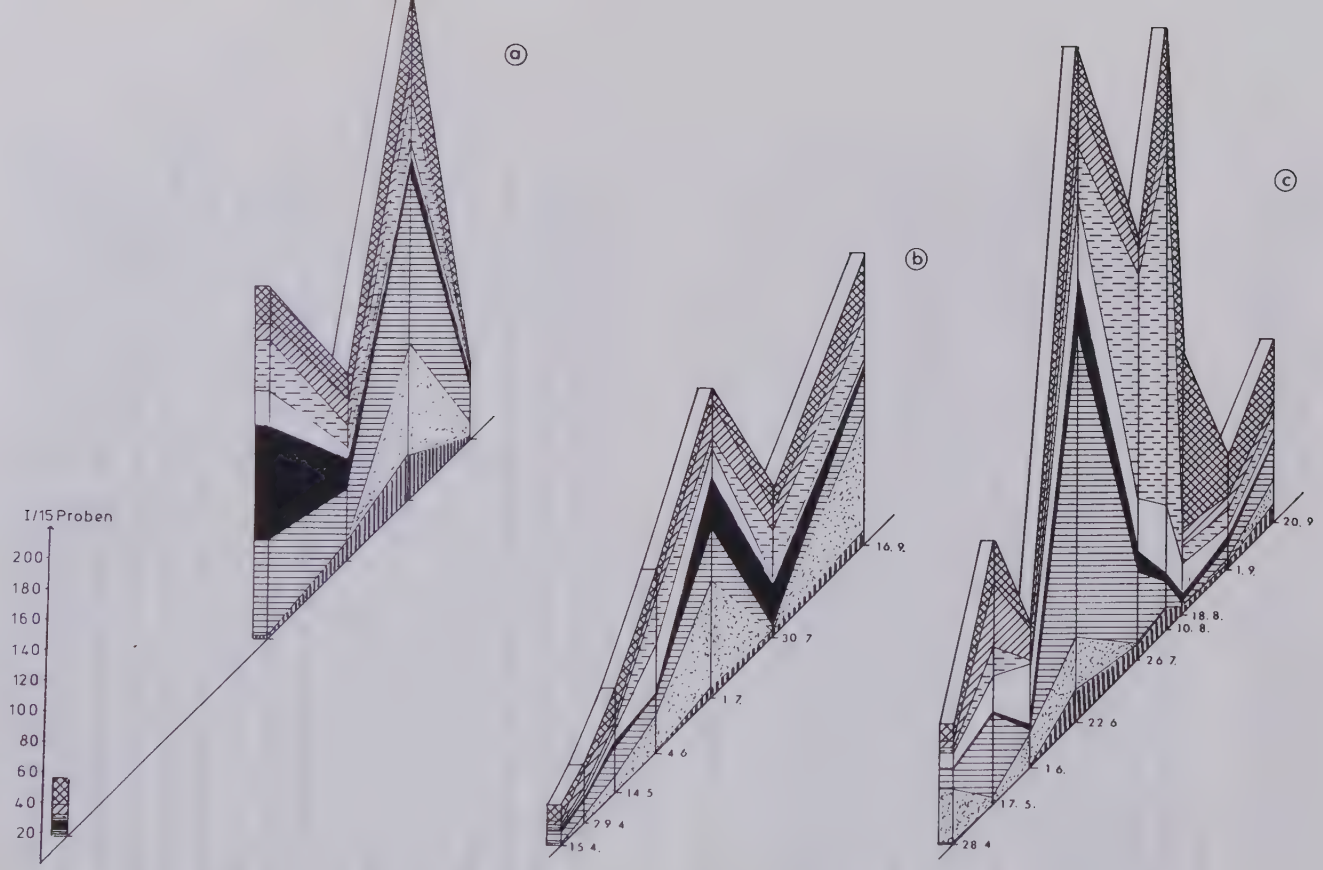



Abb. 10 Abundanz der Arthropodentaxa in Lautenbach. a 1981, b 1982, c 1983

Auchenorrhyncha | Aphidina | Diptera | Heteroptera
Coleoptera | Hymenoptera | Sonstige | Chelicerata

Tab. 6: Individuenzahl der von den verschiedenen Ordnungen in Lautenbach gefangenen Arthropoden in den Jahren 1981-1983.
[1] Dieser Wert wurde in der Abb. 10 nicht berücksichtigt.

| Datum | Coleoptera | Heteroptera | Auchenorrhyncha | Diptera | Hymenoptera | Aphidina | Übrige | Chelicerata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. 4.81 | 2 | 5 | 1 | 3 | 3 | - | 6 | 18 |
| 22. 7.81 | 34 | 75 | 4 | 62 | 20 | 3500[1] | 30 | 9 |
| 4. 9.81 | 12 | 16 | 12 | 34 | 13 | - | 16 | 25 |
| 30. 9.81 | 6 | 8 | 31 | 113 | 34 | 74 | 11 | 59 |
| 28.10.81 | 2 | 1 | 1 | 22 | 3 | 12 | - | 9 |
| 15. 4.82 | 1 | 1 | - | 8 | 1 | 1 | 2 | 13 |
| 29. 4.82 | 2 | - | - | 11 | 5 | 5 | 9 | 7 |
| 14. 5.82 | 10 | 2 | - | 22 | 1 | 10 | 6 | 18 |
| 4. 6.82 | 37 | - | - | 13 | 33 | 25 | 4 | 8 |
| 1. 7.82 | 19 | 30 | 8 | 37 | 9 | 69 | 24 | 10 |
| 30. 7.82 | 4 | 17 | 3 | 3 | 30 | - | 13 | 28 |
| 16. 9.82 | 8 | 3 | 10 | 26 | 16 | 77 | 8 | 37 |
| 28. 4.83 | 25 | 4 | 1 | 31 | 10 | 90 | 19 | 17 |
| 17. 5.83 | 60 | 4 | 3 | 137 | 53 | 12 | 123 | 48 |
| 1. 6.83 | 91 | 10 | 1 | 11 | 8 | 55 | 36 | 32 |
| 22. 6.83 | 126 | 100 | 58 | 507 | 95 | 84 | 103 | 47 |
| 26. 7.83 | 88 | 48 | 25 | 114 | 365 | 2 | 40 | 15 |
| 10. 8.83 | 110 | 69 | 39 | 39 | 588 | 1 | 46 | 103 |
| 18. 8.83 | 43 | 25 | 15 | 5 | 29 | - | 29 | 77 |
| 1. 9.83 | 19 | 15 | 11 | 24 | 28 | 22 | 20 | 81 |
| 20. 9.83 | 19 | 10 | 36 | 61 | 24 | 24 | 14 | 125 |

Eine recht hohe Abundanz haben auch die Dipteren und die Heteropteren.

Auch in Lautenbach zeigt sich, obwohl nicht so kraß, das schon bei der Besprechung der Fänge von Kettenacker erwähnte Minimum im September. Danach steigt besonders die Zahl der pflanzensaugenden Insekten noch einmal stark an.

Deshalb sind die zoophagen Arthropoden trotz zum Ende September ansteigender Individuendichte zahlenmäßig den Phytophagen unterlegen (Abb. 11a).

Wegen der lückenhaften Probennahme muß auf die Besprechung der Zusammensetzung der Fänge verzichtet werden.

1982

Bei den Blattläusen läßt sich in diesem Jahr eine deutlich zweigipflige Abundanz erkennen (Abb. 10b). Wie im Vorjahr sind die Wanzen zahlreich, während die anderen Arthropodengruppen eine gleichmäßige, aber relativ geringe Individuendichte aufweisen.

Im Gesamtfang dominieren die Aphidinen, die 25.2% der erbeuteten Arthropoden ausmachen (Tab. 7). 20.1% der Tiere sind Hymenopteren, und zwar fast ausschließlich Vertreter der parasitischen Familien.

Tab. 7: Prozentualer Anteil der verschiedenen Arthropoden - Taxa am Gesamtfang in Lautenbach.

| | Auchenorrhyncha | Aphidina | Diptera | Heteroptera | Coleoptera | Hymenoptera | Sonstige | Chelicerata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1982 | 2.6 | 25.2 | 16.2 | 2.0 | 10.0 | 20.1 | 7.7 | 16.3 |
| 1983 | 4.8 | 7.0 | 24.1 | 3.6 | 14.4 | 22.8 | 8.0 | 15.1 |

Auch 1982 zeigt sich im September ein Übergewicht der Phytophagen über die Entomophagen (Abb. 11b).

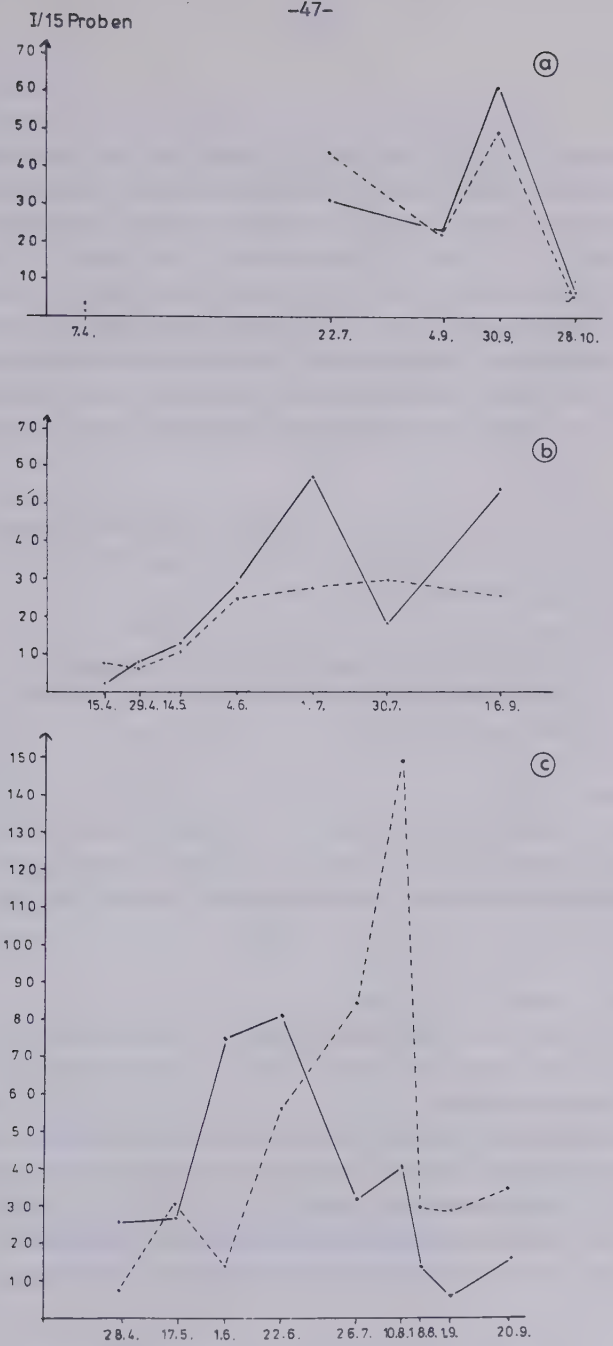



Abb. 11 Abundanz entomophager (• – – – • ) und phytophager ( • —— • ) Arthropoden in Lautenbach. a 1981, b 1982, c 1983.

1983

Das Jahr 1983 ist in Lautenbach das am besten untersuchte Jahr. Es wurden sehr viele Individuen gefangen (Abb. 10c).
Der Gipfel im Juni ist auf die hohe Abundanz der Dipteren zurückzuführen, Ende Juli und im August wurden dann große Mengen von parasitischen Hymenopteren erbeutet, besonders Chalcididen und Proctotrupiden. Mitte August wurden dann alle Insektengruppen zahlenmäßig von den Spinnentieren zurückgedrängt, bis sich nach einem auch in Kettenacker beobachteten Minimum im September wieder eine Population aufbaut, in der alle Insektenordnungen nahezu gleichmäßig vertreten sind.

Im Gegensatz zu 1982 haben die Aphidinen nur einen geringen Anteil am Gesamtfang, der zu 24.1 % aus Dipteren und zu 22.8% aus parasitischen Hymenopteren besteht.

Die sehr hohe Individuendichte der Hymenopteren führt besonders im Juli/ August zu einem sehr starken Übergewicht der Entomophagen über die Phytophagen (Abb. 11c).
Die Psyllinen erreichen nur im Mai 1983 auf Crataegus eine nennenswerte Abundanz.

Lepidopteren werden nur in vereinzelten Exemplaren gefangen und ihre Larven sind niemals auf einzelne Pflanzen konzentriert, wie das in Kettenacker der Fall war.

Neuroptera (Artenliste im Anhang S 1)
Auch in Lautenbach war Chrysoperla carnea die häufigste Art der Neuropteren, die während der ganzen Saison, mit einem Maximum im Juni/Juli, gefangen wurde.
Die beiden Hemerobius Arten leben bevorzugt an Gehölzen und zumindest Hemerobius humulinus kann als Kulturfolger bezeichnet werden, wie auch die Art Wesmachius subnebulosus.
Die Kamelhalsfliege Raphidia major bevorzugt wärmebegünstigte Biotope und lebt sowohl als Larve wie auch als Imago räuberisch.

Dermaptera

In Lautenbach werden dieselben beiden Arten gefunden wie in Kettenacker, nämlich Forficula auricularia und Apterygida media, wobei beide etwa gleich häufig vertreten waren. Ihre höchste Individuendichte liegt im September.

Mecoptera (Artenliste im Anhang S 2)

Es wurden in Lautenbach nur vereinzelte Exemplare der Art Panorpa communis gefangen, die auch in Kettenacker die häufigste Art war.

## 2. Die Coleopterenfauna

Die Käfer sind die artenreichste Insektenordnung überhaupt und auch in den hier analysierten Fängen in großer Arten- und Individuenzahl vertreten (Artenliste im Anhang Seite 3).

### 2.1. Kettenacker

In Kettenacker wurden 132 Arten mit 2402 Individuen gefangen, wobei die beiden arten- und individuenreichsten Familien die Curculionidae und die Chrysomelidae waren, beides rein phytophage Familien. Entomophage Arten wurden nur wenige erbeutet.

#### 2.1.1. Die Phaenologie

Die Käfer haben in jedem Jahr und auf jedem Heckentyp ein deutliches Maximum in Juni. Dieser Gipfel ist mit der Blüh- und Wachstumsphase der Heckensträucher eng gekoppelt. Es finden sich in den Fängen zu diesem Zeitpunkt Blattfresser, wie die Phyllobius-Arten, die dominant sind, aber auch Blütenbesucher, wie Meligethes oder Canthariden-Arten, die ebenfalls gelegentlich Blüten aufsuchen.

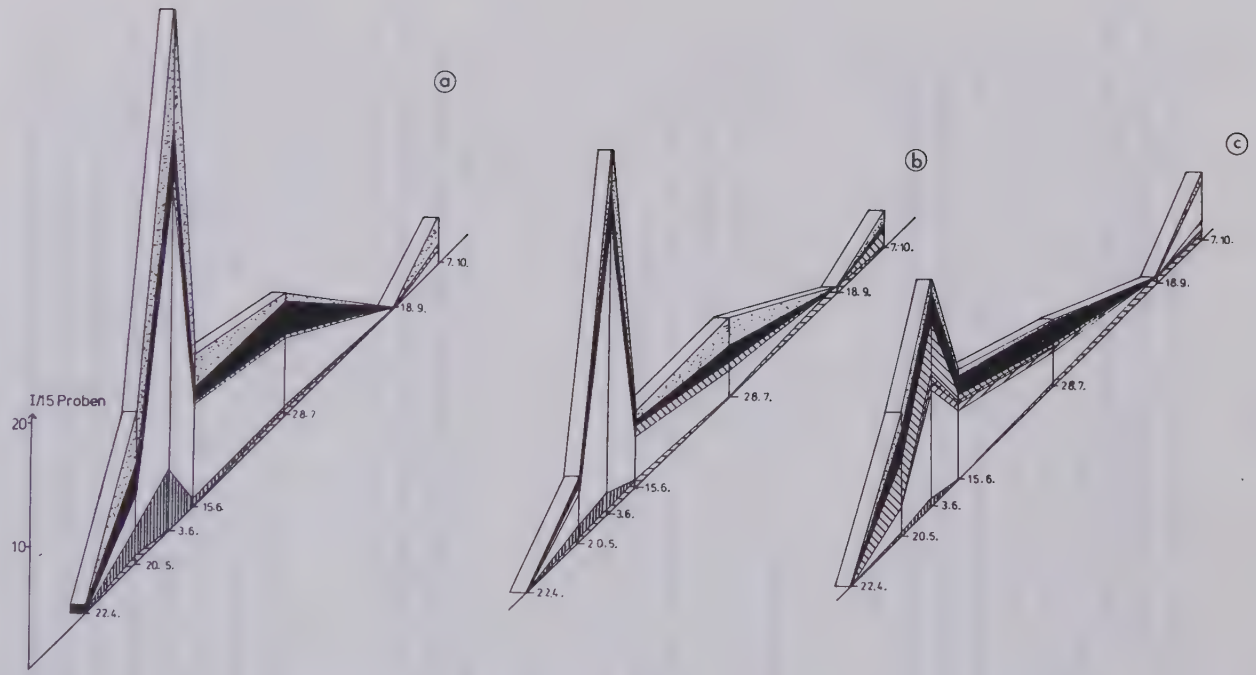



Abb. 12 Abundanz der Coleopterenfamilien in Kettenacker 1981. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

Coccinellidae | Cantharidae | Curculionidae | Staphylinidae
Chrysomelidae | Nitidulidae | Elateridae | Sonstige

1981

Abgesehen von einer höheren Individuenzahl auf den alten Hecken unterscheidet sich die Phänologie der Käfer auf den beiden Heckentypen A und B fast nicht voneinander. In beiden Typen spielen die Chrysomeliden so gut wie keine Rolle, während die Rüßler im Mai/Juni eine sehr hohe Abundanz aufweisen (Abb.12). In Heckentyp I ist zum gleichen Zeitpunkt die Zahl der Curculioniden erheblich geringer und die der Chrysomeliden größer als auf den Hecken der anderen Typen. Die gefangenen Chrysomeliden gehörten zum großen Teil der Art Pyrrhalta viburni an.

1982

In diesem Jahr bietet sich ein ganz anderes Bild als im Vorjahr. In den alten Hecken ist im Juni ein hoher Anteil an Canthariden und Nitiduliden (Gattung Meligethes) im Frühsommermaximum zu verzeichnen (Abb. 13). Auf Heckentyp B ist die Phänologie im Wesentlichen unverändert und in Hecken des Typs I haben neben den Nitiduliden im August und September die Chrysomeliden eine hohe Abundanz. Wieder besteht die Chrysomelidenfraktion überwiegend aus Schneeballblattkäfern (P. viburni).

1983

Im Jahr 1983 ist auf allen Heckentypen im August ein zweiter, kleiner Gipfel bzw ein Plateau zu erkennen (Abb. 14). In Heckentyp A ist dies auf das verstärkte Auftreten verschiedener Rüßler - besonders Rhynchaenus fagi und Anthonomus rubi -,einiger Chrysomeliden und auf eine hohe Individuendichte der Nitiduliden zurückzuführen. Auf Heckentyp B gehören fast alle gefangenen Chrysomeliden den Arten P. viburni und Chalcoides aurata an und in Heckentyp I dominiert besonders im August und September P. viburni. 1983 ist das einzige Jahr, in dem in den Heckentypen A und I während der gesamten Saison Coccinelliden gefangen wurden.

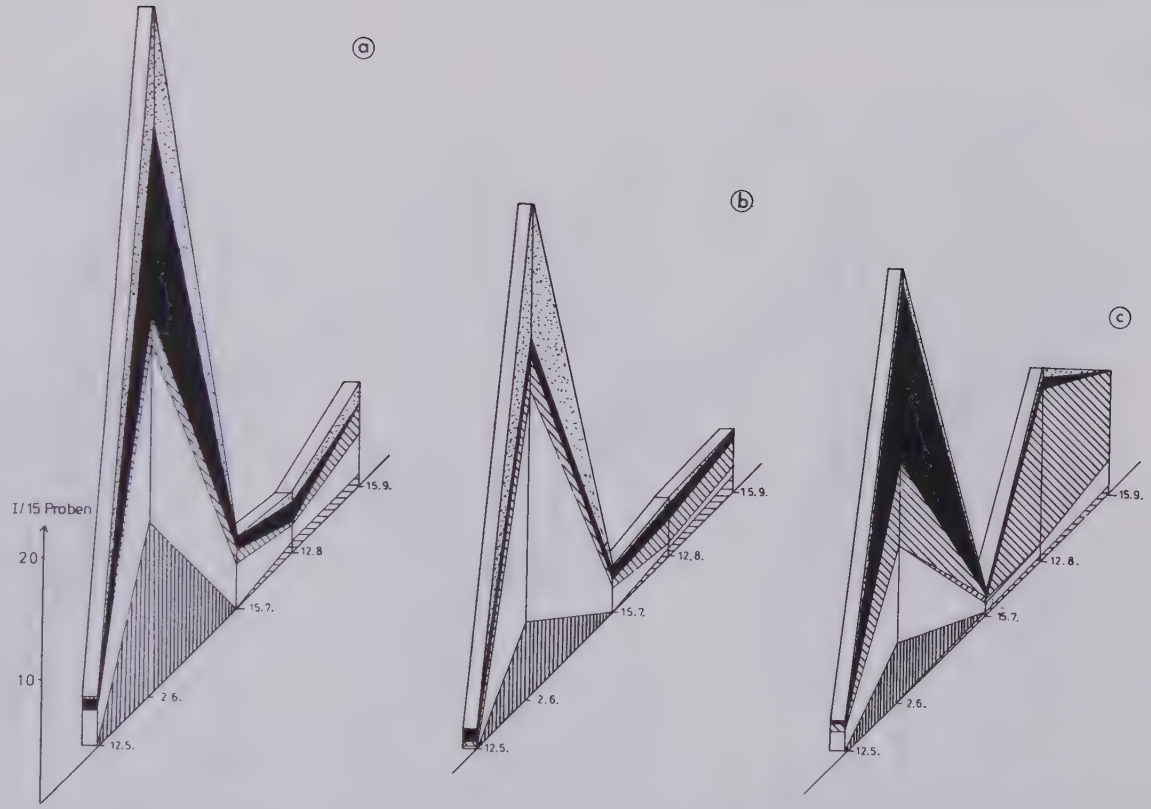



Abb. 13 Abundanz der Coleopterenfamilien in Kettenacker 1982. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

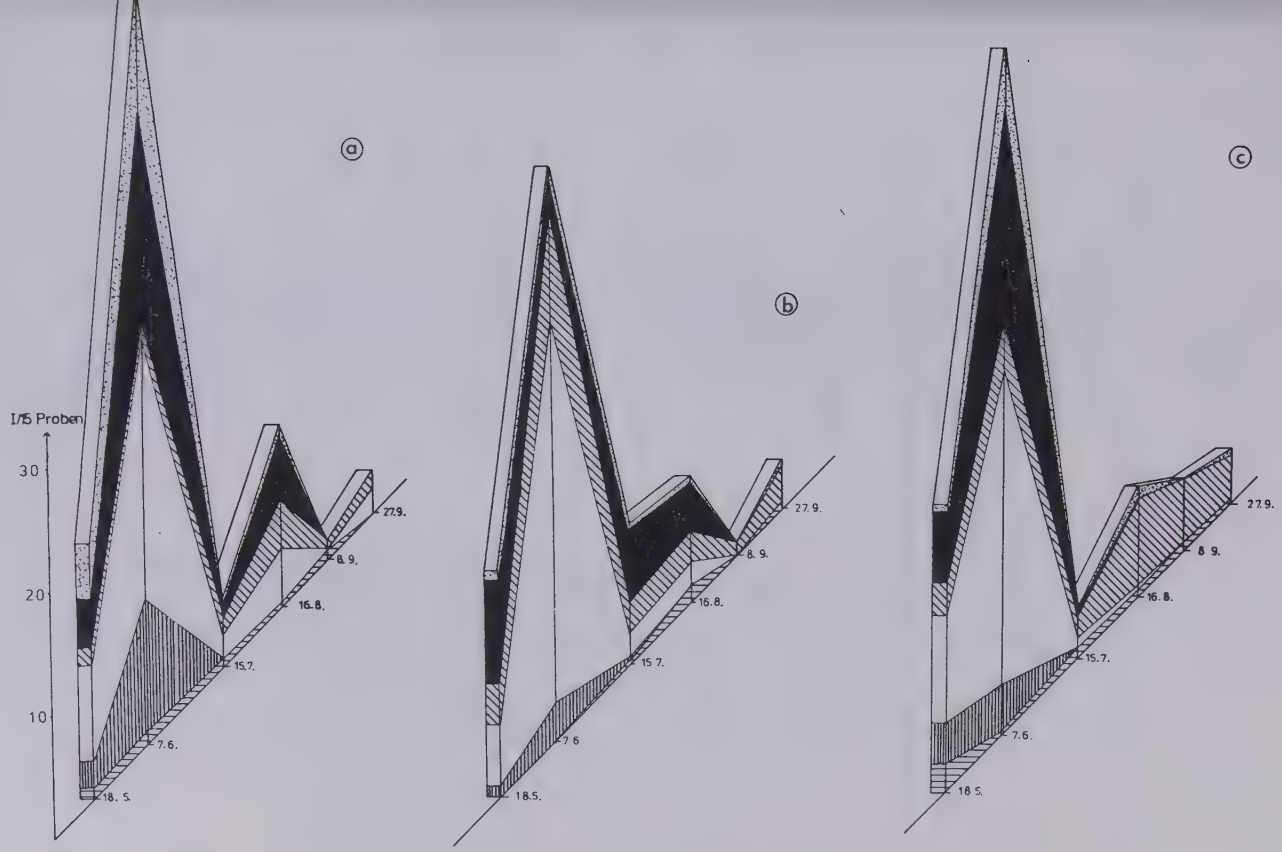



Abb. 14 Abundanz der Coleopterenfamilien in Kettenacker 1983. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Coccinellidae | Cantharidae | Curculionidae | Staphylinidae
Chrysomelidae | Nitidulidae | Elateridae | Sonstige

## 2.1.2. Dominanzverhältnisse

Artenlisten der Käfer aller drei Heckentypen und ihre Dominanzen sind in den Tabellen 8 -10 zusammengestellt.

In allen drei Heckentypen ist ein Nitidulide der Gattung Meligethes, wahrscheinlich handelt es sich um M. aeneus, zusammen mit dem Rüßler Phyllobius parvulus eudominant. Im Heckentyp I kommt als eudominante Art noch der Schneeballblattkäfer Pyrrhalta viburni hinzu. Als dominante Art ist der Cantharide Rhagonycha limbata in allen drei Heckentypen vertreten, dazu kommen im Typ B und I noch Phyllobius oblongus bzw. Ph. betulae. Hinsichtlich der dominanten Arten unterscheiden sich die drei Heckentypen also nur wenig. Die Blütenbesucher - auch Rhagonycha limbata ist zu dieser Jahreszeit wohl dazu zu zählen - und die polyphagen Blattfresser, die den Wachstumsschub der Hecken im Frühjahr ausnutzen, erreichen zu dieser Jahreszeit bereits eine so hohe Abundanz, daß sie im Fang der ganzen Saison dominant bleiben. Nur auf Heckentyp I trat mit P. viburni ein Chrysomelide in den Vordergrund.
Ein Unterschied zwischen den Hecken zeigt sich erst bei den subdominanten und influenten Arten. Mit Byturus tomentosus, Anthonomus rubi und Rhynchaenus lonicerae sind in den alten Hecken einige Käfer subdominant, die oligophag oder monophag auf solchen Pflanzenarten leben, die in den neugepflanzten Hecken nicht oder nur selten vorkommen, wie Rubus und Lonicera. Auch im Auftreten von Chalcoides aurata in den Hecken der Typen B und I ist der Einfluß der botanischen Zusammensetzung zu erkennen, denn dieser Käfer lebt hauptsächlich an Salix, die in den alten Hecken nicht vorhanden ist.

Tab. 8: In Heckentyp A gefangene Coleopterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz in % und Dominanzklasse.
ED = eudominant >10%, D = dominant 5-10%, S = subdominant 2-5%, I = influent 1-2%, R = rezedent < 1%.

| Art | I | % | DK |
|---|---|---|---|
| Meligethes cf. aeneus | 154 | 20.9 | ED |
| Phyllobius parvulus | 131 | 17.8 | ED |
| Rhagonycha limbata | 73 | 9.9 | D |
| Anaspis frontalis | 32 | 4.3 | S |
| Byturus tomentosus | 31 | 4.1 | S |
| Phyllobius oblongus | 29 | 3.9 | S |
| Rhynchaenus fagi | 28 | 3.8 | S |
| Anthonomus rubi | 22 | 2.9 | S |
| Corticarina gibbosa | 22 | 2.9 | S |
| Otiorhynchus singularis | 15 | 2.0 | S |
| Rhynchaenus lonicerae | 13 | 1.7 | I |
| Cantharis nigricans* | 9 | 1.2 | I |
| Sermylassa halensis | 9 | 1.2 | I |
| Cantharis livida* | 8 | 1.0 | I |
| Phyllobius betulae | 8 | 1.0 | I |
| Apion virens | 7 | 0.9 | R |
| Anatis ocellata* | 6 | 0.8 | R |
| Apion pubescens | 5 | 0.7 | R |
| Coenorhinus aequatus | 5 | 0.7 | R |
| Polydrusus pterygomalis | 5 | 0.7 | R |
| Cidnorhinus quadrimaculatus | 5 | 0.7 | R |
| Corticarina fuscula | 4 | 0.5 | R |
| C. similata | 4 | 0.5 | R |
| Longitarsus nasturtii | 4 | 0.5 | R |
| Phyllotetra nigripes | 4 | 0.5 | R |
| Apion flavipes | 3 | 0.4 | R |
| Cnidopus minutus | 3 | 0.4 | R |
| Stilbus testaceus | 3 | 0.4 | R |
| Lochmaea crataegi | 3 | 0.4 | R |
| Luperus viridipennis | 3 | 0.4 | R |
| Coccinella septempunctata* | 2 | 0.3 | R |
| Thea vigintiduopunctata | 2 | 0.3 | R |
| Aphidecta obliterata* | 2 | 0.3 | R |
| Adalia decempunctata* | 2 | 0.3 | R |
| Rhagonycha lutea* | 2 | 0.3 | R |
| Phyllobius pyri | 2 | 0.3 | R |
| Ph. calcaratus | 2 | 0.3 | R |
| Athous cf. vittatus | 2 | 0.3 | R |
| Dalopius marginalis | 2 | 0.3 | R |
| Cyphon cf. coarctus | 2 | 0.3 | R |
| Adoxus obscurus | 2 | 0.3 | R |
| Luperus flavipes | 2 | 0.3 | R |
| Chaetocnema concinna -Gr. | 2 | 0.3 | R |
| Chilocorus renipustulatus* | 1 | 0.1 | R |
| Calvia quatuordecimguttata* | 1 | 0.1 | R |
| Semiadalia notata* | 1 | 0.1 | R |
| Rhagonycha lignosa* | 1 | 0.1 | R |
| Cantharis fusca* | 1 | 0.1 | R |
| Mathodes sp. | 1 | 0.1 | R |
| Apion hookeri | 1 | 0.1 | R |
| Anthonomus humoralis | 1 | 0.1 | R |
| Sitona sulcifrons | 1 | 0.1 | R |
| Rhamphus pulicarius | 1 | 0.1 | R |
| Magdalis ruficornis | 1 | 0.1 | R |
| Ceutorhynchus cf. assimilis | 1 | 0.1 | R |
| Gymnaetron hispidum | 1 | 0.1 | R |
| Dissoleucas niveirostris | 1 | 0.1 | R |
| Phyllodrepa sp. | 1 | 0.1 | R |
| Pseudathous hirtus | 1 | 0.1 | R |
| Dasytes flavipes* | 1 | 0.1 | R |
| Lagria hirta | 1 | 0.1 | R |
| Korynetes coeruleus* | 1 | 0.1 | R |
| Anthrenus fuscus | 1 | 0.1 | R |
| Cyphon cf. pubescens | 1 | 0.1 | R |
| Tetrops praeusta | 1 | 0.1 | R |
| Anobium sp. | 1 | 0.1 | R |
| Lema lichenis | 1 | 0.1 | R |
| L. melanopus | 1 | 0.1 | R |
| Derocrepis rufipes | 1 | 0.1 | R |
| Longitarsus melanocephalus | 1 | 0.1 | R |
| Aphthona venustula | 1 | 0.1 | R |
| Phyllotetra undulata | 1 | 0.1 | R |

Tab. 9: In Heckentyp B gefangene Coleopterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz und Dominanzklasse. Einteilung wie in Tab. 8

| Art | I | % | DK |
|---|---|---|---|
| Phyllobius parvulus | 316 | 38.6 | ED |
| Meligethes cf. aeneus | 144 | 17.6 | ED |
| Phyllobius betulae | 52 | 6.3 | D |
| Rhagonycha limbata* | 46 | 5.6 | D |
| Pyrrhalta viburni | 38 | 4.0 | S |
| Chalcoides aurata | 31 | 3.8 | S |
| Corticarina gibbosa | 27 | 3.3 | S |
| Phyllobius oblongus | 21 | 2.5 | S |
| Rhynchaenus fagi | 11 | 1.3 | I |
| Coccinella septempunctata* | 10 | 1.2 | I |
| Athous haemorrhoidalis | 7 | 0.8 | R |
| Phyllotetra undulata | 6 | 0.7 | R |
| Anthonomus rubi | 6 | 0.7 | R |
| Phyllobius pyri | 5 | 0.6 | R |
| Cantharis nigricans* | 4 | 0.5 | R |
| Cantharis fusca* | 4 | 0.5 | R |
| Apion flavipes | 4 | 0.5 | R |
| Heterhelus scutellaris | 4 | 0.5 | R |
| Propylaea quatuordecimpunctata* | 3 | 0.4 | R |
| Thea vigintiduopunctata | 3 | 0.4 | R |
| Cantharis livida* | 3 | 0.4 | R |
| Apion virens | 3 | 0.4 | R |
| Adelocera murina | 3 | 0.4 | R |
| Derocrepis rufipes | 3 | 0.4 | R |
| Longitarsus melanocephalus | 3 | 0.4 | R |
| L. nasturtii | 3 | 0.4 | R |
| Byturus tomentosus | 3 | 0.4 | R |
| Apion hookeri | 2 | 0.2 | R |
| Ap. pubescens | 2 | 0.2 | R |
| Stilbus testaceus | 2 | 0.2 | R |
| Luperus viridipennis | 2 | 0.2 | R |
| Cassida cf. rubiginosa | 2 | 0.2 | R |
| Adalia bipunctata* | 1 | 0.1 | R |
| Anatis ocellata* | 1 | 0.1 | R |
| Aphidecta obliterata* | 1 | 0.1 | R |
| Rhagonycha fulva* | 1 | 0.1 | R |
| Rh. lutea* | 1 | 0.1 | R |
| Apion apricans | 1 | 0.1 | R |
| Ap. assimile | 1 | 0.1 | R |
| Ap. simile | 1 | 0.1 | R |
| Ap. carduorum | 1 | 0.1 | R |
| Ap. punctigerum | 1 | 0.1 | R |
| Ap. simum | 1 | 0.1 | R |
| Phyllobius calcaratus | 1 | 0.1 | R |
| Otiorhynchus morio | 1 | 0.1 | R |
| Sitona sulcifrons | 1 | 0.1 | R |
| S. cf. ambiguus | 1 | 0.1 | R |
| S. cf. puncticollis | 1 | 0.1 | R |
| Ceutorhynchus cf. erysimi | 1 | 0.1 | R |
| C. cf. assimilis | 1 | 0.1 | R |
| C. cf. quadridens | 1 | 0.1 | R |
| Oxytelus sculpturatus | 1 | 0.1 | R |
| Tachyporus obtusus | 1 | 0.1 | R |
| Anthophagus praeustus | 1 | 0.1 | R |
| Omalium rivulare | 1 | 0.1 | R |
| Lathrimaeum cf. unicolor | 1 | 0.1 | R |
| Anaspis frontalis | 1 | 0.1 | R |
| Cnidopus minutus | 1 | 0.1 | R |
| Adrastus pallens | 1 | 0.1 | R |
| Agrilus viridis | 1 | 0.1 | R |
| Dasytes flavipes* | 1 | 0.1 | R |
| Megasternum boletophagum | 1 | 0.1 | R |
| Agapanthia villosoviridescens | 1 | 0.1 | R |
| Corticarina fuscula | 1 | 0.1 | R |
| Enicmus minutus - Gruppe | 1 | 0.1 | R |
| Lema lichenis | 1 | 0.1 | R |
| Sermylassa halensis | 1 | 0.1 | R |
| Cassida cf. flaveola | 1 | 0.1 | R |
| Phyllodecta vitellinae | 1 | 0.1 | R |
| Longitarsus succineus | 1 | 0.1 | R |
| Phyllotetra nigripes | 1 | 0.1 | R |
| Chaetocnema concinna - Gruppe | 1 | 0.1 | R |
| Sphaeroderma rubidum | 1 | 0.1 | R |
| Epurea cf. castanea | 1 | 0.1 | R |

Tab. 10: In Heckentyp I gefangene Coleopterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz und Dominanzklasse. Einteilung wie in Tab. 8.

| Art | I | % | DK |
|---|---|---|---|
| Meligethes cf. aeneus | 221 | 20.6 | ED |
| Pyrrhalta viburni | 144 | 16.9 | ED |
| Phyllobius parvulus | 128 | 15.0 | ED |
| Ph. oblongus | 65 | 7.6 | D |
| Rhagonycha limbata* | 48 | 5.6 | D |
| Rhynchaenus fagi | 33 | 3.9 | S |
| Phyllobius betulae | 32 | 3.7 | S |
| Chalcoides aurata | 18 | 2.1 | S |
| Coccinella septempunctata* | 13 | 1.5 | I |
| Corticarina gibbosa | 13 | 1.5 | I |
| Chaetocnema concinna- Gruppe | 11 | 1.3 | I |
| Phyllobius pyri | 7 | 0.8 | R |
| Cantharis nigricans* | 6 | 0.7 | R |
| Adalia bipunctata* | 6 | 0.7 | R |
| Propylaea quatuordecimpunctata* | 5 | 0.6 | R |
| Agelastica alni | 5 | 0.6 | R |
| Phyllobius calcaratus | 4 | 0.5 | R |
| Otiorhynchus singularis | 4 | 0.5 | R |
| Sitona sulcifrons | 4 | 0.5 | R |
| Cantharis fusca* | 3 | 0.3 | R |
| Apion virens | 3 | 0.3 | R |
| Tachyporus obtusus | 3 | 0.3 | R |
| Stilbus testaceus | 3 | 0.3 | R |
| Longitarsus melanocephalus | 3 | 0.3 | R |
| Phyllotetra undulata | 3 | 0.3 | R |
| Coccinella quinquepunctata* | 2 | 0.2 | R |
| Apion flavipes | 2 | 0.2 | R |
| Polydrusus pterygomalis | 2 | 0.2 | R |
| Dorytomus cf. taeniatus | 2 | 0.2 | R |
| Ceutorhynchus cf. assimilis | 2 | 0.2 | R |
| C. cf. sulcicollis | 2 | 0.2 | R |
| Lema lichenis | 2 | 0.2 | R |
| Sermylassa halensis | 2 | 0.2 | R |
| Longitarsus nasturtii | 2 | 0.2 | R |
| Anatis ocellata* | 1 | 0.1 | R |
| Rhagonycha lutea | 1 | 0.1 | R |
| Cantharis livida* | 1 | 0.1 | R |
| Apion hookeri | 1 | 0.1 | R |
| Ap. violaceum | 1 | 0.1 | R |
| Polydrusus cf. undatus | 1 | 0.1 | R |
| Cidnorhinus quadrimaculatus | 1 | 0.1 | R |
| Dorytomus cf. dejeani | 1 | 0.1 | R |
| Magdalis ruficornis | 1 | 0.1 | R |
| Ceutorhynchus cf. quadridens | 1 | 0.1 | R |
| Philonthus fuscipennis | 1 | 0.1 | R |
| Anaspis frontalis | 1 | 0.1 | R |
| Athous haemorrhoidalis | 1 | 0.1 | R |
| Pseudathous hirtus | 1 | 0.1 | R |
| Ampedus balteatus | 1 | 0.1 | R |
| Adelocera murina | 1 | 0.1 | R |
| Adrastus pallens | 1 | 0.1 | R |
| Oedemera viridis | 1 | 0.1 | R |
| Lagria hirta | 1 | 0.1 | R |
| Tillus elongatus * | 1 | 0.1 | R |
| Enicmus minutus - Gruppe | 1 | 0.1 | R |
| Chalcoides aurea | 1 | 0.1 | R |
| Lema melanopus | 1 | 0.1 | R |
| Derocrepis rufipes | 1 | 0.1 | R |
| Luperus viridipennis | 1 | 0.1 | R |
| Phyllodecta vitellinae | 1 | 0.1 | R |
| Aphthona venustula | 1 | 0.1 | R |
| Ernobius cf. mollis | 1 | 0.1 | R |
| Heterhelus scutellaris | 1 | 0.1 | R |
| Byturus tomentosus | 1 | 0.1 | R |
| Attagenus pellio | 1 | 0.1 | R |
| Crepidodera ferruginea | 1 | 0.1 | R |

## 2. 2. Lautenbach

In Lautenbach wurden 64 Käferarten mit insgesamt 668 Individuen gefangen, wobei besonders die Elateriden und die Carabiden 1983 stark dominieren.

### 2.2.1. Phaenologie

Auch bezüglich der Käfer ergibt sich in Lautenbach ein völlig anderes Bild als in Kettenacker.

1982

Anders als in den Hecken auf der Alb sind in Lautenbach im Juli die Elateriden in großer Zahl in den Proben zu finden. Außerdem sind während der gesamten Saison eine Reihe von Coccinelliden vorhanden (Abb.15a).

1983

Es ist in diesem am besten untersuchten Jahr klar die zeitliche Abfolge der Maxima von verschiedenen Käferfamilien zu erkennen (Abb.15b). Anfang Juni liegen die Maxima der Curculioniden und der Coccinelliden, gefolgt vom Maximum der Elateriden und einen Monat später erreichen die Chrysomeliden ihre höchste Individuenzahl. Im August und September tritt Demetrias atricapillus in großer Zahl auf.

### 2.2.2. Dominanzverhältnisse

In Lautenbach dominieren etwas andere Arten als in Kettenacker (Tab.11 ). Als eudominant treten der Elateride Adrastus rachifer, der Chrysomelide Agelastica alni und der Carabide Demetrias atricapillus hervor. Demetrias atricapillus ist aus Feldkulturen als Blattlausvertilger bekannt, der auch im Getreide durch sein Klettervermögen sehr effektiv zur Blattlausbekämpfung beiträgt.

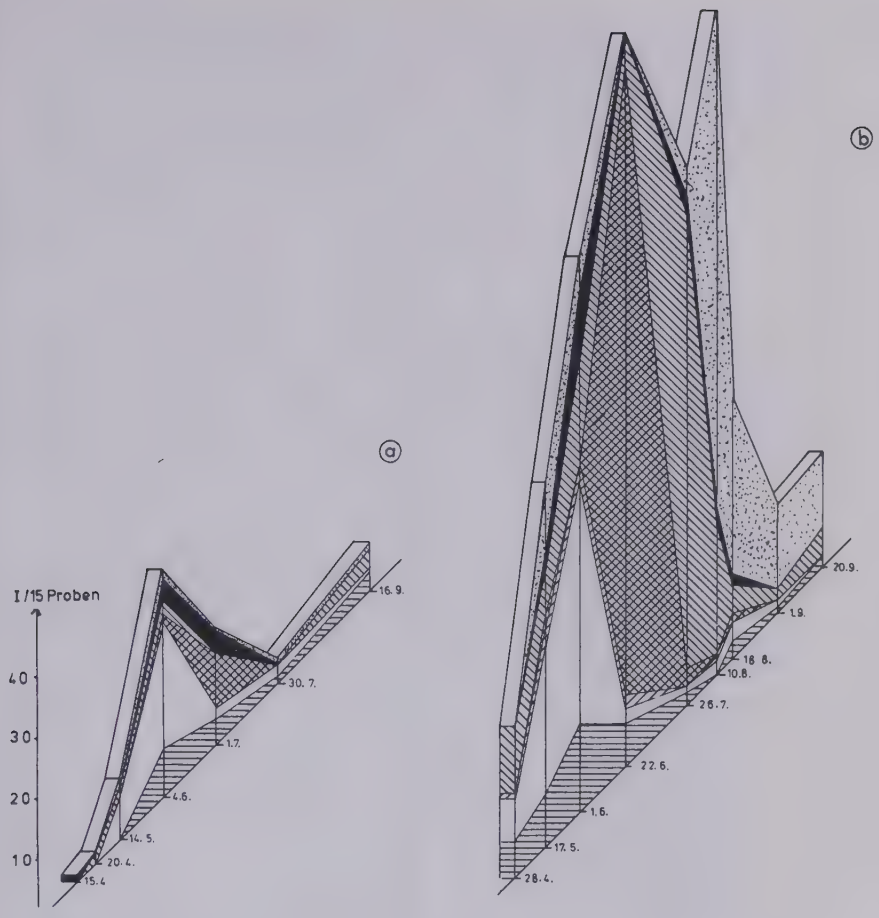



Abb. 15 Abundanz der Coleopterenfamilien in Lautenbach. a 1982, b 1983

Coccinellidae
Chrysomelidae
Curculionidae
Elateridae
Cantharidae
Nitidulidae
Staphylinidae
Sonstige

Tab. 11: In Lautenbach gefangene Coleopterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz und Dominanzklasse. Einteilung wie in Tab. 8.

| Art | I | % | DK |
|---|---|---|---|
| Adrastus rachifer | 114 | 18.9 | ED |
| Agelastica alni | 98 | 16.2 | ED |
| Demetrias atricapillus | 81 | 13.4 | ED |
| Phyllobius oblongus | 50 | 8.3 | D |
| Corticarina gibbosa | 45 | 7.5 | D |
| Stilbus testaceus | 29 | 4.8 | S |
| Meligethes cf. aeneus | 25 | 4.1 | S |
| Adalia bipunctata* | 24 | 4.0 | S |
| Phyllobius virideaeris | 20 | 3.3 | S |
| Chalcoides aurata | 16 | 2.6 | S |
| Phyllobius pyri | 14 | 2.3 | S |
| Propylaea quatuordecimpunctata* | 14 | 2.3 | S |
| Pyrrhalta viburni | 11 | 1.8 | I |
| Phyllobius parvulus | 11 | 1.8 | I |
| Calvia quatuordecimguttata* | 5 | 0.8 | R |
| Anthonomus rubi | 5 | 0.8 | R |
| Pseudathous hirtus | 4 | 0.7 | R |
| Epithrix pubescens | 4 | 0.7 | R |
| Cidnorhinus quadrimaculatus | 3 | 0.5 | R |
| Tachyporus obtusus | 3 | 0.5 | R |
| Halyzia sedecimguttata* | 2 | 0.3 | R |
| Cantharis livida* | 2 | 0.3 | R |
| Apion flavipes | 2 | 0.3 | R |
| Ceutorhynchus cf. assimilis | 2 | 0.3 R | R |
| Charopus flavipes* | 2 | 0.3 | R |
| Corticarina fuscula | 2 | 0.3 | R |
| Phyllotetra undulata | 2 | 0.3 | R |
| Sphaeroderma rubidum | 2 | 0.3 | R |
| Adalia decempunctata* | 1 | 0.16 | R |
| Coccinella septempunctata* | 1 | 0.16 | R |
| Apion urticarium | 1 | 0.16 | R |
| Ap. spencei | 1 | 0.16 | R |
| Phyllobius betulae | 1 | 0.16 | R |
| Phyllobius cf. vespertinus | 1 | 0.16 | R |
| Coenorhinus cf. germanicus | 1 | 0.16 | R |
| Sitona sulcifrons | 1 | 0.16 | R |
| Cionus hortulanus | 1 | 0.16 | R |
| C. tuberculosus | 1 | 0.16 | R |
| Ceutorhynchus pollinarius | 1 | 0.16 | R |
| Tachinus rufipes | 1 | 0.16 | R |
| Oxytelus sculpturatus | 1 | 0.16 | R |
| Xantholinus longiventris | 1 | 0.16 | R |
| Quedius cf. ochripennis | 1 | 0.16 | R |
| Ampedus nigrinus* | 1 | 0.16 | R |
| Athous bicolor | 1 | 0.16 | R |
| Cnidopus quercus | 1 | 0.16 | R |
| Dalopius marginatus* | 1 | 0.16 | R |
| Malachius strangulatus | 1 | 0.16 | R |
| Phyllotetra atra | 1 | 0.16 | R |
| Lema lichenis | 1 | 0.16 | R |
| Chaetocnema concinna - Gruppe | 1 | 0.16 | R |
| Cheatocnema cf. hortensis | 1 | 0.16 | R |
| Aphthona pallida | 1 | 0.16 | R |
| Gastroidea polygoni | 1 | 0.16 | R |

Die beiden dominanten Arten, Phyllobius oblongus und Corticarina gibbosa haben in Kettenacker ganz ähnliche Dominanzen, während die in Lautenbach Subdominanten bis auf zwei Ausnahmen andere sind als in Kettenacker. Der Glanzkäfer Meligethes cf. aeneus ist hier nicht so bestimmend wie auf der Alb, während der Weidenbewohner Chalcoides aurata etwa die gleiche Dominanz erreicht. Mit Adalia bipunctata und Propylaea quatuordecimpunctata sind zwei Coccinellidenarten

subdominant, von denen die eine (A. bipunctata) Hecken und Gebüsche vor lichteren Beständen bevorzugt und auch ihre Larvalentwicklung dort durchläuft. Propylaea quatuordecimpunctata sucht die Hecke als Winterquartier auf, während Eiablage und Larvalentwicklung u.a. auf Getreide stattfinden.

## 2.3. Art- und Dominanzidentität

Zunächst wurde aus den Tabellen 8 - 11 die Sørensen-Zahl und die Renkonen-Zahl berechnet und in Trellis-Diagramme eingetragen. Schon bei der ersten Betrachtung dieser Diagramme wird der große Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgebieten deutlich (Tab. 12 und 13 )

Tab. 12: Artidentität der Coleopterenfauna in den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach ( Sørensen-Zahl)

| | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|
| A | | 0.51 | 0.56 | 0.38 |
| B | | | 0.62 | 0.35 |
| I | | | | 0.42 |

Im Gebiet von Kettenacker ist die Artidentität zwischen den beiden neugepflanzten Heckentypen am größten, zwischen den alten Hecken und den Hecken des Typs B, die ihnen direkt benachbart sind, am geringsten.

Tab. 13: Dominanzidentität der Coleopterenfauna in den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach ( Renkonen-Zahl)

| | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|
| A | | 56.3 | 57.9 | 15.0 |
| B | | | 60.2 | 20.5 |
| I | | | | 24.5 |

Die Renkonen-Zahlen lassen den Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgebieten noch deutlicher hervortreten, während sich der Unterschied zwischen den Hecken in Kettenacker verringert. Es bleibt jedoch auch hier die Tatsache festzustellen, daß diejenigen Neupflanzungen, die direkt mit alten Hecken verbunden sind, mit ihnen weniger übereinstimmen als entfernter stehende neue Hecken.

## 2.4. Diversität

Die Diversität zeigt bei allen drei Heckentypen in Kettenacker dieselbe Tendenz: Sie sinkt von 1981 nach 1982 ab und steigt dann wieder an (Tab. 14). Heckentyp A hat in allen drei Jahren den höchsten Diversitätswert, während $H_{rel}$ und E 1981 in Heckentyp I höher waren.

Für die Hecke in Lautenbach wurde die Diversität für 1981 nicht berechnet. Die Werte sind 1982 sehr hoch, höher als auf Heckentyp A, während sie 1983 unter den Werten von Heckentyp A liegen.

Tab. 14: Diversität H, relative Diversität $H_{rel}$, Eveness E, Artenzahl A und Individuenzahl I der Coleopteren auf den Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach in den drei Untersuchungsjahren.

| | | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|---|
| 1981 | H | 4.0143 | 3.0948 | 3.9077 | - |
| | $H_{rel}$ | 0.6184 | 0.4119 | 0.6334 | - |
| | E | 0.7398 | 0.5897 | 0.7747 | - |
| | A | 43 | 38 | 33 | 16 |
| | I | 221 | 210 | 137 | 54 |
| 1982 | H | 3.9367 | 2.9041 | 3.1871 | 4.2440 |
| | $H_{rel}$ | 0.6267 | 0.5244 | 0.5428 | 0.8221 |
| | E | 0.7441 | 0.6254 | 0.6433 | 0.9139 |
| | A | 41 | 25 | 31 | 25 |
| | I | 215 | 223 | 258 | 74 |
| 1983 | H | 4.5196 | 3.6621 | 3.5760 | 3.9231 |
| | $H_{rel}$ | 0.6714 | 0.5228 | 0.5555 | 0.6304 |
| | E | 0.7715 | 0.6364 | 0.6438 | 0.6916 |
| | A | 58 | 54 | 47 | 51 |
| | I | 305 | 384 | 420 | 559 |

## 3. Die Heteropterenfauna

Die Wanzen bilden eine sehr vielseitige Gruppe, die besonders in ihrer Ernährungsweise schon innerhalb einer Gattung Unterschiede aufweist. Die weitaus häufigste Familie waren die artenreichen Miriden, die sehr unterschiedliche Lebensgewohnheiten zeigen. Der überwiegende Teil der Miridenarten ist phytophag, eine Reihe von Arten ist jedoch entomophag. Daneben gibt es eine recht große Gruppe von Arten, die neben Pflanzensäften auch tierische Nahrung, z.B. Psyllinen oder Aphidinen, in wechselnden Anteilen zu sich nehmen. Einige dieser Arten sind als effektive Blattlausvertilger bekannt, so z.B. Deraeocoris ruber und Blepharidopterus angulatus.

Die zweithäufigste Familie waren die Anthocoriden, die nur mit drei Arten vertreten sind. Sie leben ausschließlich räuberisch von kleinen Insekten, Milben und Insekteneiern. Die am häufigsten gefangene Art, Anthocoris nemorum, ist ein wertvoller Blattlausvertilger.

Außer diesen beiden Familien wurden noch Vertreter der prädatorischen Nabiden und der überwiegend phytophag lebenden Pentatomiden etwas zahlreicher gefunden. Von den Familien Lygaeidae, Coreidae, Corizidae, Acanthosomatidae und Cydnidae wurden nur vereinzelte Tiere in den Proben entdeckt.

### 3.1. Kettenacker

In Kettenacker wurden 68 Arten mit 1021 Individuen gefangen (Artenliste im Anhang Seite 20).

#### 3.1.1. Phaenologie

1981

Auf den alten Hecken wurden nur Vertreter der Miriden und der Anthocoriden gefangen, die fast während der gesamten Saison jeweils etwa die Hälfte der erbeuteten Wanzen stellten (Abb.16 a). Unter den Miriden tritt keine Art mit besonders hohen Individuenzahlen hervor.

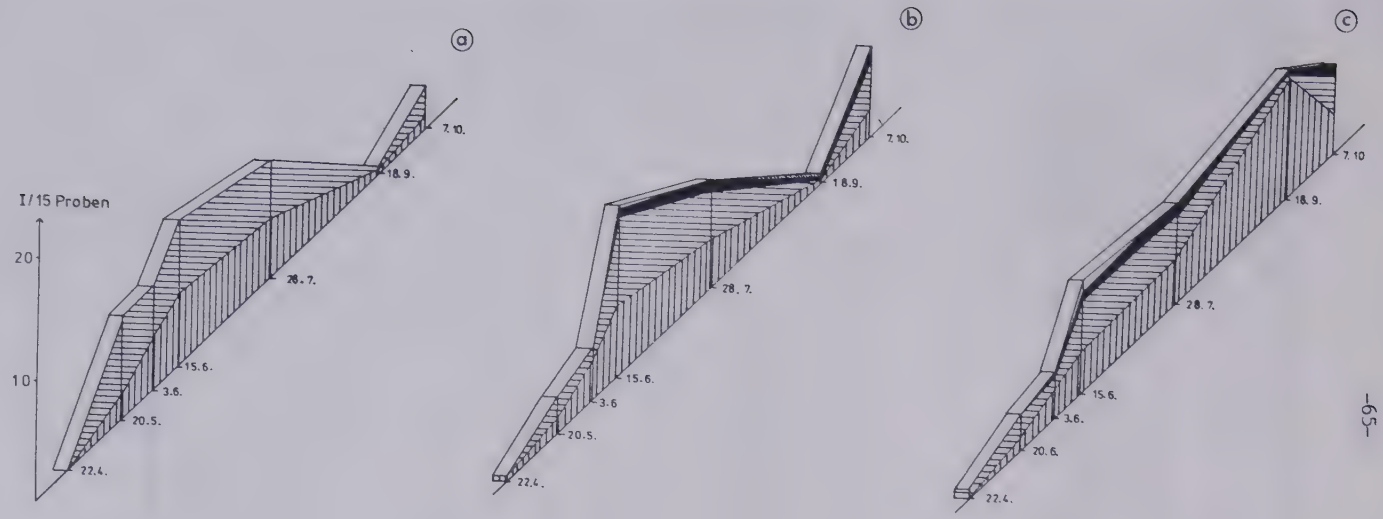



Abb. 16 Abundanz der Heteropterenfamilie in Kettenacker 1981. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Miridae Anthocoridae Nabidae
Pentatomidae Sonstige

In Heckentyp B wurden einige Nabiden und vereinzelte Pentatomiden in den Proben registriert (Abb. 16b), aber es dominieren hier deutlich die Anthocoriden.

In Heckentyp I ist die Dominanz der Anthocoriden wesentlich geringer als in den beiden anderen Heckentypen (Abb. 16c). Besonders im September, gerade zu dem Zeitpunkt, an dem auf den beiden anderen Heckentypen das in Abschnitt 1.1.1. schon erwähnte Minimum auftritt,

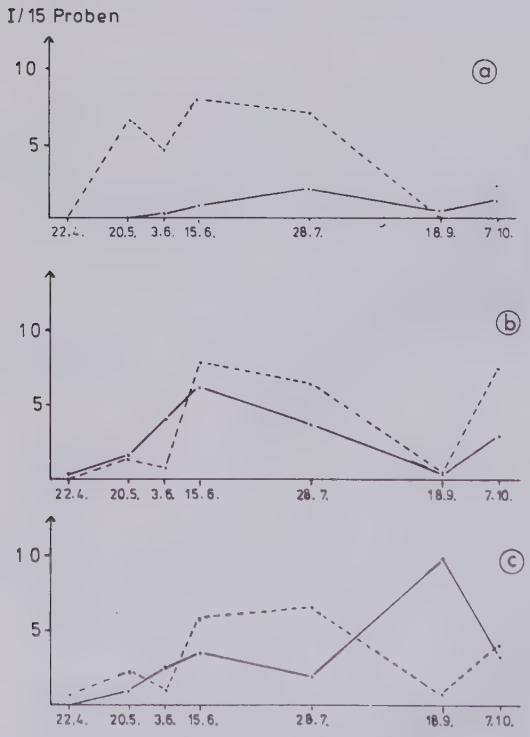



Abb. 17 Abundanz entomophager ( · – – – · ) und phytophager ( · —— · ) Heteropteren in Kettenacker 1981.
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

waren in Heckentyp I hohe Zahlen von Miriden zu verzeichnen. Es handelt sich dabei fast nur um Exemplare der Arten Lygus wagneri und Notostira elongata, die beide bevorzugt an Gräsern und Kräutern saugen.

Die relativ hohe Abundanz der Anthocoriden drückt sich auch im Verhältnis der Entomophagen zu den Phytophagen aus (Abb. 17). In allen drei Heckentypen überwiegen die Entomophagen die Phytophagen mehr oder weniger deutlich.

1982

In diesem Jahr ist in allen drei Heckentypen die Dominanz der Anthocoriden auf das Frühjahr beschränkt (Abb. 18). Im Sommer beherrschen die Miriden das Bild, und erst gegen Ende der Saison hat die zweite Generation der Anthocoriden wieder einen größeren Anteil an den gefangenen Wanzen.
In Heckentyp A sind neben der phytophagen Art Lygus wagneri eine ganze Reihe von fakultativen Prädatoren unter den Miriden gefunden worden, so Phytocoris ulmi, Blepharidopterus angulatus und Plagiognathus arbustorum.
In Heckentyp B dominiert Lygus wagneri. Erst im Spätsommer treten daneben öfter Exemplare von Malacocoris chlorizans und anderen Prädatoren auf.
In Heckentyp I spielen diese Arten fast gar keine Rolle.
Diese Artenzusammensetzung spiegelt sich natürlich auch in der Abundanz der Ernährungstypen wider (Abb. 19). Während in den alten Hecken wie im Vorjahr die Prädatoren stets überwiegen, erreichen sie in Heckentyp B erst im August eine höhere Abundanz als die Pflanzensauger, während in Heckentyp I an allen Sommerterminen die phytophagen Arten z.T. erheblich überwiegen.

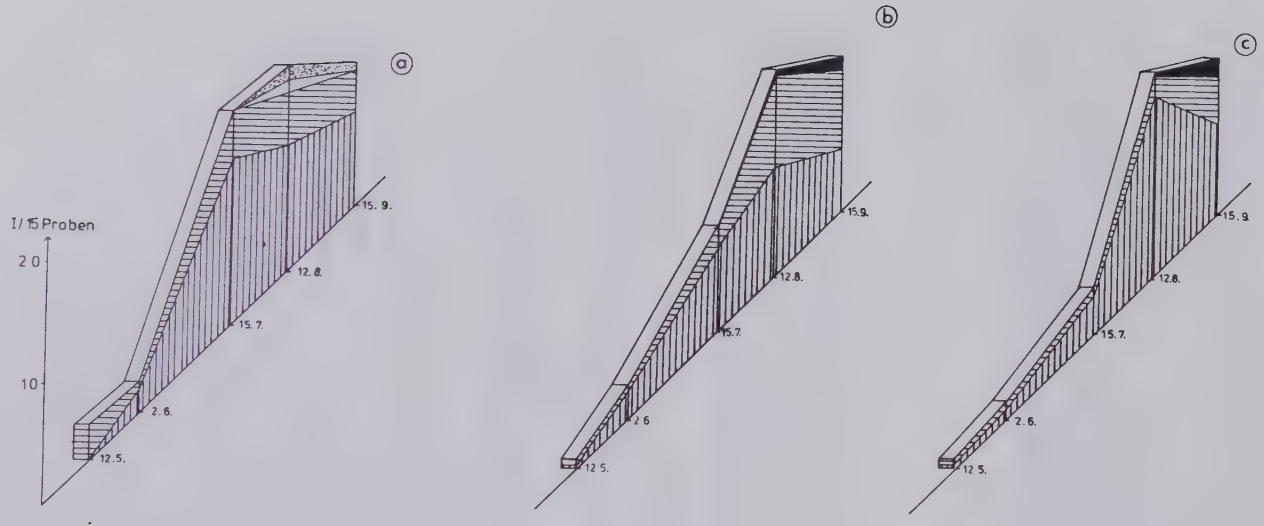



Abb. 18 Abundanz der Heteropterenfamilien in Kettenacker 1982. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Miridae
Anthocoridae
Nabidae
Pentatomidae
Sonstige

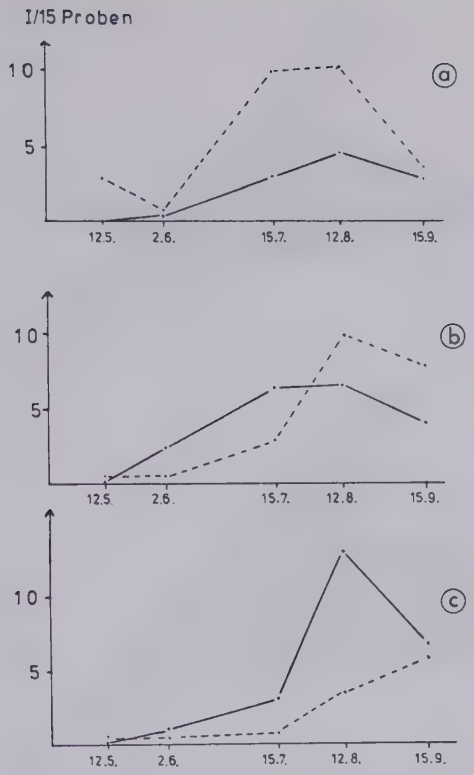



Abb. 19 Abundanz entomophager ( · – – – · ) und phytophager ( · ——— · ) Heteropteren in Kettenacker 1982.
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

1983

1983 dominieren in allen drei Heckentypen die Miriden in den Wanzenfängen noch mehr als im Jahr zuvor (Abb. 20).
Auf den alten Hecken wird zwar die Hauptmasse der Miriden durch phythophage Arten wie Lygus wagneri und Plagiognathus chrysanthemi gebildet, aber auch fakultative Räuber, z.B. Liocoris tripustulatus und Plagiognathus arbustorum, sind nicht selten.

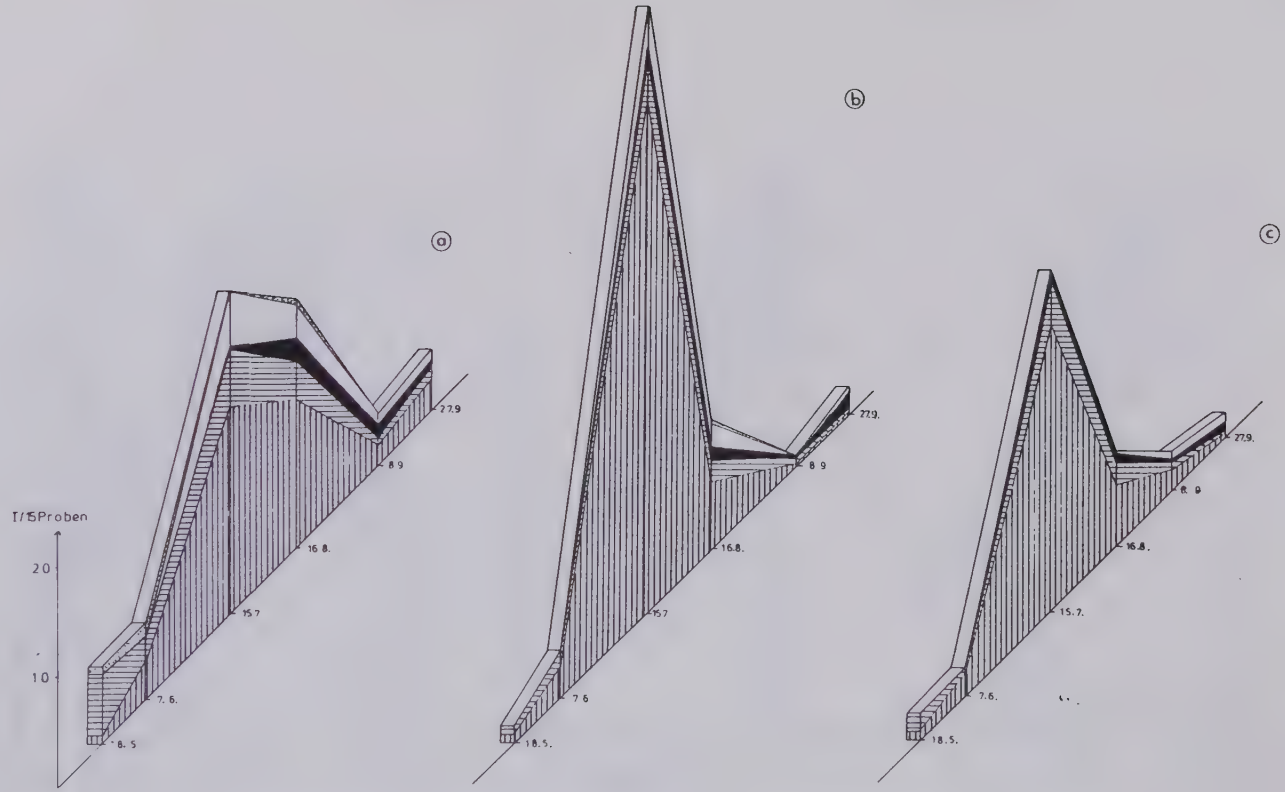



Abb. 20 Abundanz der Heteropterenfamilien in Kettenacker 1983. a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Miridae
Anthocoridae
Nabidae
Pentatomidae
Sonstige

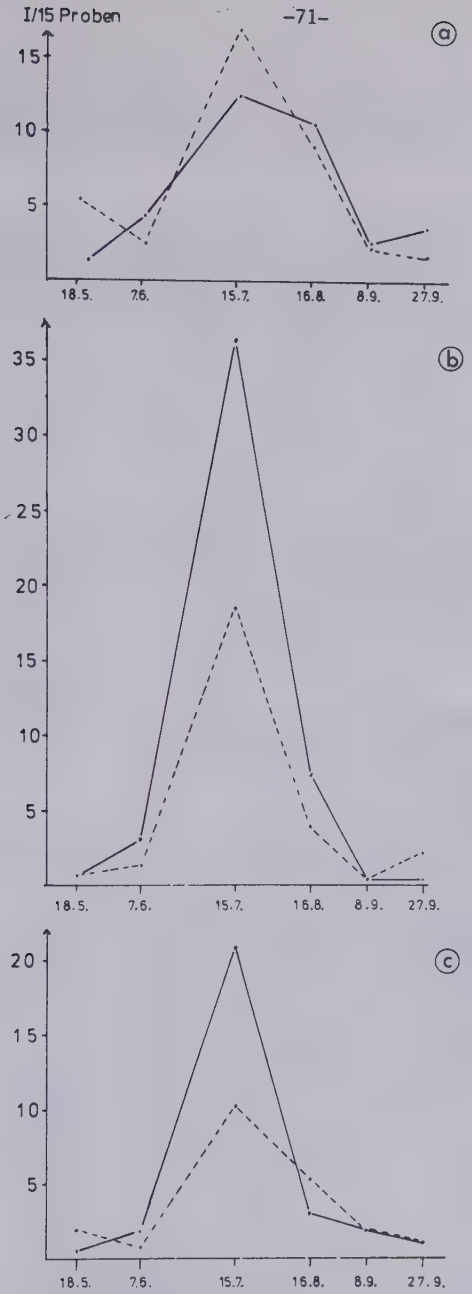



Abb. 21 Abundanz entomophager ( · – – – ·) und phytophager (· —— · ) Heteropteren in Kettenacker 1983.
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

In Heckentyp B sind besonders Lygus wagneri, Calocoris norvegicus und Megaloceraea recticornis häufig, während auf Hecken des Typs I die Art Lygus wagneri allein dominiert.

Betrachtet man die Verteilung der Ernährungstypen, so ist in diesem Jahr besonders in den neugepflanzten Hecken die Dominanz der phytophagen Miriden sehr deutlich (Abb. 21). Nur an wenigen Terminen wurden mehr Entomophage als Phytophage gefangen.

### 3.1.2. Dominanzverhältnisse

Tab. 15: In Heckentyp A gefangene Heteropterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse, Ernährungsweise und Aufenthaltspräferenz. ED = eudominant >10%, D = dominant 5-10%, S = subdominant 2-5%, I = influent 1-2%, R = rezedent <1%.
E = entomophag, E/P = Entomophag und Phytophag, P = phytophag
K = Krautschicht, S = Strauchschicht, K+S = Kraut- und Strauchschicht

| Art | I | % | DK | Ernährung | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|---|
| Anthocoris nemorum | 112 | 35.4 | ED | E | K+S |
| Plagiognathus arbustorum | 37 | 11.7 | ED | E/P | K+S |
| Lygus wagneri | 31 | 9.8 | D | P | K |
| Liocoris tripustulatus | 11 | 3.5 | S | E/P | K |
| Blepharidopterus angulatus | 9 | 2.8 | S | E/P | S |
| Elasmostethus minor | 9 | 2.8 | S | P | S |
| Stenodema holsatum | 8 | 2.5 | S | P | K |
| Phytocoris ulmi | 7 | 2.2 | S | E/P | S |
| Plagiognathus chrysanthemi | 7 | 2.2 | S | P | S |
| Nabis brevis | 7 | 2.2 | S | E | K |
| Phytocoris tiliae | 4 | 1.2 | I | E/P | S |
| Lygocoris pabulinus | 4 | 1.2 | I | P | K |
| Malacocoris chlorizans | 4 | 1.2 | I | E/P | S |
| Orthotylus prasinus | 4 | 1.2 | I | P | S |
| Anthocoris nemoralis | 4 | 1.2 | I | E | K+S |
| Phytocoris longipennis | 3 | 0.9 | R | E/P | S |
| Calocoris norvegicus | 3 | 0.9 | R | P | K |
| Lygocoris viridis | 3 | 0.9 | R | E/P | S |
| Polymerus nigritus | 3 | 0.9 | R | P | K |
| Charagochilus gyllenhali | 3 | 0.9 | R | P | K |
| Orthonotus rufifrons | 3 | 0.9 | R | P | K |
| Orius cf. minutus | 3 | 0.9 | R | E | K+S |
| Nabis rugosus | 3 | 0.9 | R | E | K+S |
| Lygus rugulipennis | 2 | 0.6 | R | P | K+S |
| Orthops basalis | 2 | 0.6 | R | P | K+S |
| Orthotylus marginalis | 2 | 0.6 | R | E/P | S |
| Psallus lepidus | 2 | 0.6 | R | E/P | S |
| Palomena prasina | 2 | 0.6 | R | P | K+S |
| Notostira elongata | 1 | 0.3 | R | P | K |
| Pantilius tunicatus | 1 | 0.3 | R | P | S |
| Calocoris fulvomaculatus | 1 | 0.3 | R | E/P | K+S |
| Orthops rubricatus | 1 | 0.3 | R | P | S |
| Halticus apterus | 1 | 0.3 | R | P | K |
| Orthotylus flavosparsus | 1 | 0.3 | R | P | K+S |
| Criocoris crassicornis | 1 | 0.3 | R | P | |
| Atractotomus mali | 1 | 0.3 | R | E/P | S |
| Atractotomus magnicornis | 1 | 0.3 | R | E | S |
| Dolichonabis limbatus | 1 | 0.3 | R | E | K+S |
| Drymus silvaticus | 1 | 0.3 | R | E | Streu |
| Scolopostethus thomsoni | 1 | 0.3 | R | E | Streu |
| Holcostethus vernalis | 1 | 0.3 | R | P | |
| Dolycoris baccarum | 1 | 0.3 | R | P | K+S |
| Picromerus bidens | 1 | 0.3 | R | E/P | S |

Tab. 16: In Heckentyp B gefangene Heteropterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominzklasse, Ernährungsweise und Aufenthaltspräferenz. Klasseneiteilung wie Tab. 15

| Art | I | % | DK | Ernährung | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|---|
| Plagiognathus arbustorum | 62 | 21.0 | ED | E/P | K+S |
| Lygus wagneri | 46 | 15.6 | ED | P | K |
| Anthocoris nemorum | 44 | 14.9 | ED | E | K+S |
| Calocoris norvegicus | 21 | 7.1 | D | P | K |
| Megaloceraea recticornis | 19 | 6.4 | D | P | K |
| Nabis rugosus | 19 | 6.4 | D | E | K+S |
| Malacocoris chlorizans | 9 | 3.0 | S | E/P | S |
| Orius cf. minutus | 9 | 3.0 | S | E | K+S |
| Stenodema holsatum | 8 | 2.7 | S | P | K |
| Plagiognathus chrysanthemi | 8 | 2.7 | S | P | K+S |
| Orthops basalis | 4 | 1.3 | I | P | K+S |
| Notostira elongata | 3 | 1.0 | I | P | K |
| Halticus apterus | 3 | 1.0 | I | P | K |
| Globiceps flavomaculatus | 3 | 1.0 | I | E/P | K |
| Macrotylus solitarius | 3 | 1.0 | I | P | |
| Phytocoris dimidiatus | 2 | 0.7 | R | E/P | S |
| Lygus pratensis | 2 | 0.7 | R | P | K+S |
| L. rugulipennis | 2 | 0.7 | R | P | K+S |
| Blepharidopterus angulatus | 2 | 0.7 | R | E/P | S |
| Nabis brevis | 2 | 0.7 | R | E | K |
| Phytocoris ulmi | 1 | 0.3 | R | E/P | S |
| Stenotus binotatus | 1 | 0.3 | R | E,P | K+S |
| Liocoris tripustulatus | 1 | 0.3 | R | E/P | K |
| Capsus ater | 1 | 0.3 | R | P | K |
| Orthotylus marginalis | 1 | 0.3 | R | E/P | S |
| Cremnocephalus albolineatus | 1 | 0.3 | R | P | S |
| Campylomma verbasci | 1 | 0.3 | R | E/P | K+S |
| Orthonotus rufifrons | 1 | 0.3 | R | P | K |
| Phylus coryli | 1 | 0.3 | R | E/P | S |
| Anthocoris nemoralis | 1 | 0.3 | R | E | K+S |
| Drymus silvaticus | 1 | 0.3 | R | E | Streu |
| Scolopostethus thomsoni | 1 | 0.3 | R | E | Streu |
| Gastrodes grossipes | 1 | 0.3 | R | P | S |
| Dolycoris baccarum | 1 | 0.3 | R | P | K+S |
| Palomena prasina | 1 | 0.3 | R | P | K+S |
| Tritomegas bicolor | 1 | 0.3 | R | P | K |

In allen drei Heckentypen sind drei Wanzenarten eudominant oder dominant, wobei sich die Werte etwas verschieben (Tab. 15-17): Anthocoris nemorum, Plagiognathus arbustorum und Lygus wagneri. Dazu kommen noch als Dominanten Megaloceraea recticornis, Nabis rugosus und Calocoris norvegicus. Von diesen sechs dominanten Arten leben drei obligat oder fakultativ räuberisch.
Insgesamt leben in den alten Hecken 50% der gefangenen Arten mehr oder weniger räuberisch. Diese Arten stellen etwa 65% der Individuen. In Heckentyp B sind es 44% der Arten und 50% der Individuen, in Heckentyp I 33% der Arten und 37% der Individuen, die prädatorisch leben.

Tab. 17: In Heckentyp I gefangene Heteropterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse, Ernährungsweise und Aufenthaltspräferenz. Klasseneinteilung wie in Tab. 15

| Art | I | % | DK | Ernährung | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|---|
| Lygus wagneri | 136 | 34.0 | ED | P | K |
| Anthocoris nemorum | 69 | 17.2 | ED | E | K+S |
| Plagiognathus arbustorum | 23 | 5.7 | D | E/P | K+S |
| Nabis rugosus | 21 | 5.2 | D | E | K |
| Megalocerasea recticornis | 20 | 5.0 | D | P | K |
| Notostira elongata | 14 | 3.5 | S | P | K |
| Calocoris norvegicus | 12 | 3.0 | S | P | K |
| Malacocoris chlorizans | 12 | 3.0 | S | E/P | S |
| Nabis brevis | 8 | 2.0 | S | E | K |
| Stenotus binotatus | 7 | 1.7 | I | E/P | K |
| Phytocoris ulmi | 6 | 1.5 | I | E/P | S |
| Psallus haematodes | 6 | 1.5 | I | E/P | S |
| Stenodema holsatum | 5 | 1.2 | I | P | K |
| Calocoris affinis | 4 | 1.0 | I | P | K |
| Orius cf. minutus | 4 | 1.0 | I | E | K+S |
| Stenodema calcaratum | 3 | 0.7 | R | P | K |
| Lygus rugulipennis | 3 | 0.7 | R | P | K |
| Orthotylus prasinus | 3 | 0.7 | R | P | S |
| Blepharidopterus angulatus | 3 | 0.7 | R | E/P | S |
| Nabis pseudoferus | 3 | 0.7 | R | E | K |
| Phytocoris tiliae | 2 | 0.5 | R | E/P | S |
| Lygus pratensis | 2 | 0.5 | R | P | K |
| Polymerus nigritus | 2 | 0.5 | R | P | K |
| Charagochilus gyllenhali | 2 | 0.5 | R | P | K |
| Plagiognathus chrysanthemi | 2 | 0.5 | R | P | K+S |
| Dolycoris baccarum | 2 | 0.5 | R | P | K+S |
| Leptoterna dolobrata | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Stenodema laevigatum | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Trigonotylus coelestialium | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Pantilius tunicatus | 1 | 0.2 | R | P | S |
| Phytocoris longipennis | 1 | 0.2 | R | E/P | S |
| Ph. dimidiatus | 1 | 0.2 | R | E/P | S |
| Calocoris striatellus | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Orthops rubricatus | 1 | 0.2 | R | P | S |
| O. cervinus | 1 | 0.2 | R | P | S |
| Capsus ater | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Capsodes cingulatus | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Orthocephalus coreaceus | 1 | 0.2 | R | P | |
| Criocoris crassicornis | 1 | 0.2 | R | P | |
| Psallus varians | 1 | 0.2 | R | E/P | S |
| Orthonotus rufifrons | 1 | 0.2 | R | P | K |
| Aptus myrmecoides | 1 | 0.2 | R | E | K+S |
| Dolichonabis limbatus | 1 | 0.2 | R | E | K+S |
| Holcostethus vernalis | 1 | 0.2 | R | P | |
| Palomena prasina | 1 | 0.2 | R | P | K+S |

## 3.2. Lautenbach.

In Lautenbach wurden 454 Wanzen aus 38 Arten gefangen, wobei besonders räuberische Miridenarten ein hohe Abundanz hatten.

### 3.2.1. Phaenologie

1982

1982 wurden in Lautenbach nicht sehr viele Wanzen gefangen und erst

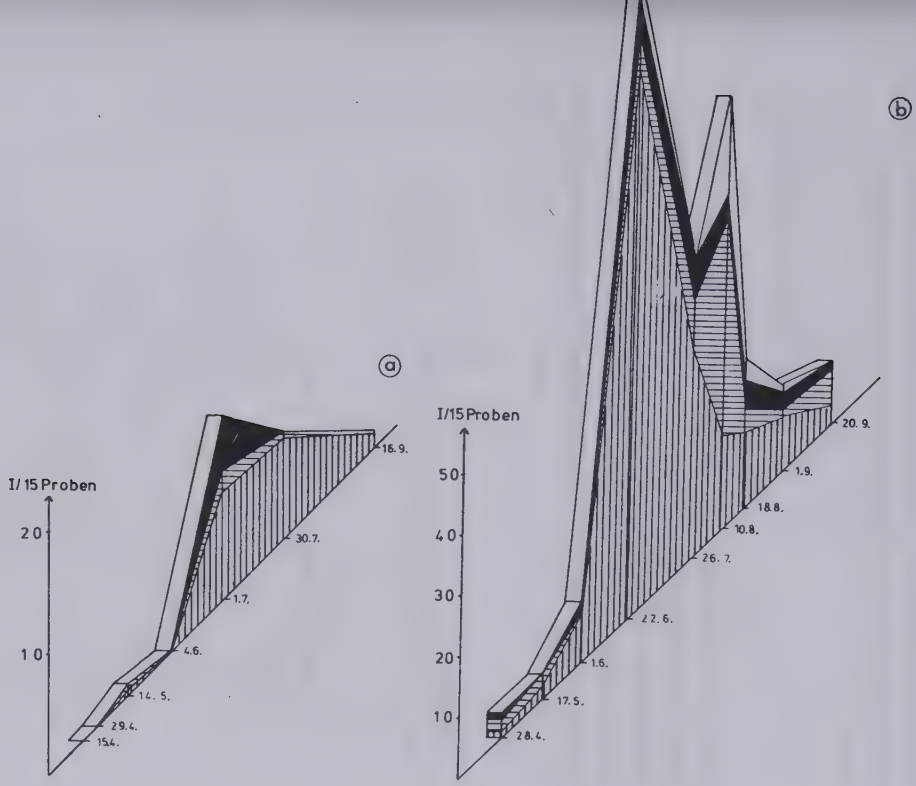



Abb. 22 Abundanz der Heteropterenfamilien in Lautenbach. a 1982, b 1983,

Miridae
Anthocoridae
Nabidae
Pentatomidae
Sonstige

ab Juni erreichen sie größere Individuenzahlen. Neben den Miriden haben auch die Nabiden einen nicht unerheblichen Anteil an den gefangenen Wanzen (Abb. 22a). Der größte Teil der Miriden gehört den beiden räuberischen Arten Deraeocoris ruber und Heterotoma meriopterum an.

1983

In diesem Jahr war die Abundanz der Heteropteren in Lautenbach sehr hoch im Vergleich zum Vorjahr. Es lassen sich deutlich zwei Häufigkeitsgipfel erkennen, von denen der frühere auf die Miriden, der spätere auf die zweite Generation der Anthocoriden zurückgeht (Abb 22b). Auch in diesem Jahr sind unter den Miriden wieder viele prädatorische Arten zu finden.

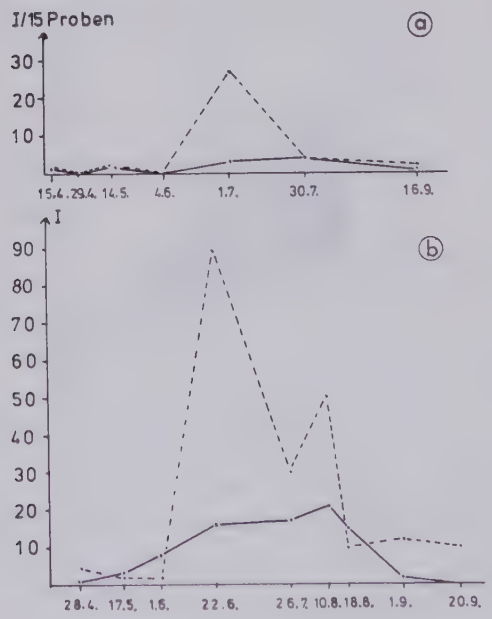



Abb. 23 Abundanz entomophager ( · – – – ) und phytophager ( · ——— ·) Heteropteren in Lautenbach.
a 1982, b 1983.

Auch in der Verteilung der Ernährungstypen ist die hohe Abundanz der entomophagen Miriden zu erkennen. In beiden Jahren überwiegen im Sommer die Entomophagen die phytophagen z.T. um ein Vielfaches (Abb. 23).

### 3.2.2. Dominanzverhältnisse

Alle vier in Lautenbach dominanten Arten sind zumindestens fakultativ zoophag (Tab. 18), und auch von den sechs subdominanten Arten sind nur 2 rein phytophag. Insgesamt sind 48% der gefangenen Arten Prädatoren, sie stellen ungefähr 80% der Individuen. In Lautenbach ist also die Dominanz der Prädatoren unter den Wanzen noch ausgeprägter als in Kettenacker.

Tab. 18: In Lautenbach gefangene Heteropterenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse, Ernährungsweise und Aufenthaltspräferenz. Klasseneinteilung wie in Tab. 15.

| Art | I | % | DK | Ernährung | Aufenthalt | B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Heterotoma meriopterum | 118 | 26.0 | ED | E/P | K+S | |
| Deraeocoris ruber | 76 | 16.7 | ED | E/P | K+S | |
| Orius cf. minutus | 61 | 13.4 | ED | E | K+S | |
| Anthocoris nemorum | 43 | 9.5 | D | E | K+S | |
| Liocoris tripustulatus | 22 | 4.8 | S | E/P | K | |
| Orthotylus marginalis | 12 | 2.6 | S | E/P | S | |
| Plagiognathus arbustorum | 12 | 2.6 | S | E/P | K+S | |
| Lygocoris pabulinus | 11 | 2.4 | S | P | K+S | |
| Anthocoris nemoralis | 10 | 2.2 | S | E | K+S | |
| Megaloceraea recticornis | 9 | 2.0 | S | P | K | |
| Malacocoris chlorizans | 8 | 1.7 | I | E/P | S | |
| Blepharidopterus angulatus | 7 | 1.5 | I | E/P | S | |
| Notostira elonata | 6 | 1.3 | I | P | K | |
| Lygus pratensis | 5 | 1.1 | I | P | K | |
| Palomena prasina | 5 | 1.1 | I | P | K+S | |
| Calocoris norvegicus | 4 | 0.9 | R | P | K+S | |
| Deraeocoris lutescens | 3 | 0.7 | R | E | S | |
| Lygocoris spinolai | 3 | 0.7 | R | P | K+S | |
| Lygus wagneri | 3 | 0.7 | R | P | K+S | |
| Nabis pseudoferus | 3 | 0.7 | R | E | K | |
| Nabis rugosus | 3 | 0.7 | R | E | K | |
| Stenodema laevigatum | 2 | 0.4 | R | P | K | |
| Atractotomus mali | 2 | 0.4 | R | E/P | S | |
| Psallus haemotodes | 2 | 0.4 | R | E/P | S | |
| Nabis ferus | 2 | 0.4 | R | E | K+S | |
| Nabis brevis | 2 | 0.4 | R | E | K | |
| Dicyphus errans | 1 | 0.2 | R | P | K | |
| Phytocoris tiliae | 1 | 0.2 | R | E/P | S | |
| Calocoris fulvomaculatus | 1 | 0.2 | R | E/P | K+S | |
| Lygocoris contaminatus | 1 | 0.2 | R | P | S | |
| Lygus gemellatus | 1 | 0.2 | R | P | K+S | |
| Orthops basalis | 1 | 0.2 | R | P | K+S | |
| Orthotylus flavosparsus | 1 | 0.2 | R | P | K+S | |
| Campylomma verbasci | 1 | 0.2 | R | P | K | |
| Conocerus scuteangulatus | 1 | 0.2 | R | P | S | |
| Rhopalus subrufus | 1 | 0.2 | R | P | K | |
| Raphigaster nebulosa | 1 | 0.2 | R | P | S | |

### 3.3. Art- und Dominanzidentität

Bei der Betrachtung der aus Tabelle 15 - 18 errechneten Sørensen-Zahlen überrascht zunächst, daß der Unterschied zwischen den Untersuchungsgebieten nicht so groß ist, wie man es nach den oben beschriebenen Ergebnissen erwartet (Tab. 19).

Tab. 19: Artidentität der Heteropterenfauna in den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach (Sørensen-Zahl).

| | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|
| A | | 0.61 | 0.59 | 0.47 |
| B | | | 0.52 | 0.50 |
| I | | | | 0.40 |

In Kettenacker ähneln sich die Hecken der Typen A und B am meisten, während das Artenspektrum der Heckentypen B und I am wenigsten Gemeinsamkeiten aufweist.

Dieses Bild ändert sich schlagartig, wenn man aus Tab. 15 - 18 die Dominanzidentität errechnet (Tab. 20).

Hier wird nicht nur der Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgebieten wieder sehr deutlich, sondern es erweist sich auch, daß die beiden neugepflanzten Heckentypen hinsichtlich ihres Dominanzgefüges eine viel stärkere Ähnlichkeit untereinander zeigen als mit den alten Hecken. Dabei sind die Verhältnisse auf Heckentyp B denen auf den alten Hecken ähnlicher als es die Verhältnisse auf Heckentyp I sind.

Tab. 20: Dominanzidentität der Heteropterenfauna in den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach (Renkonen-Zahl)

| | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|
| A | | 50.7 | 41.1 | 26.7 |
| B | | | 62.5 | 25.6 |
| I | | | | 23.2 |

3.4. Diversität

Auf den Heckentypen A und I in Kettenacker zeigt die Diversität dieselbe Tendenz. Sie sinkt 1982 gegenüber dem Vorjahr ab und steigt dann 1983 wieder an. In Heckentyp B steigt sie kontinuierlich. In den meisten Fällen ist der H-Wert auf den neugepflanzten Hecken etwas höher als auf den alten Hecken, der $H_{rel}$-Wert jedoch niedriger (Tab. 21).

Die Werte von $H_{rel}$ und E in Lautenbach sind 1982 nur gering, 1983 sind jedoch alle drei Werte höher als die von Kettenacker.

3.5.Biotoppräferenzen

In den Tabellen 15 - 18 sind außer über die Dominanzen Angaben darüber gemacht, in welcher Vegetationsschicht sich die Tiere bevorzugt aufhalten.

Tab. 21: Diversität H, relative Diversität $H_{rel}$, Eveness E, Artenzahl A und Individuenzahl I der Heteropteren auf den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach.

| | | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|---|
| 1981 | H | 2.8055 | 2.0721 | 3.4986 | - |
| | $H_{rel}$ | 0.6867 | 0.2967 | 0.5847 | - |
| | E | 0.7826 | 0.5600 | 0.8236 | - |
| | A | 12 | 13 | 19 | 18 |
| | I | 76 | 63 | 50 | 110 |
| 1982 | H | 2.7773 | 3.5092 | 2.9930 | 2.3348 |
| | $H_{rel}$ | 0.5074 | 0.6236 | 0.5660 | 0.3767 |
| | E | 0.8028 | 0.7758 | 0.7178 | 0.5599 |
| | A | 11 | 23 | 18 | 18 |
| | I | 29 | 94 | 91 | 113 |
| 1983 | H | 3.5279 | 4.0643 | 3.5373 | 4.3368 |
| | $H_{rel}$ | 0.7146 | 0.6545 | 0.6174 | 0.8149 |
| | E | 0.7597 | 0.7861 | 0.7358 | 0.8149 |
| | A | 25 | 36 | 28 | 40 |
| | I | 317 | 151 | 156 | 158 |

Die dominanten Arten aller Heckentypen sind nun Arten, die nicht sehr stark an eine Vegetationsschicht gebunden sind, sondern sowohl in den Kraut- als auch in der Strauchschicht leben. In allen Heckentypen sind also diese Arten überproportional häufig vertreten (Tab. 22). Arten der Krautschicht sind nur in den Heckentypen B und I so dominant, daß ihre Individuenzahl überproportioniert ist. Die strauchbewohnenden Arten sind in allen Heckentypen sehr wenig dominant und daher in den Individuenzahlen unterrepräsentiert. Diese Diskrepanz ist in Hecken des Typs B und in Lautenbach besonders groß, wo der prozentuale Anteil der Strauchbewohner an der Artenzahl viermal höher ist als der Anteil an der Individuenzahl.

Tab. 22: Prozentualer Anteil der Bewohner verschiedener Vegetationsschichten an der Arten- und Individuenzahl in den verschiedenen Heckentypen.

| Heckentyp | Vegetationsschicht | K | S | K+S |
|---|---|---|---|---|
| A | % der Arten | 23.2 | 37.2 | 30.2 |
| | % der Indiv. | 22.8 | 16.3 | 54.7 |
| B | % der Arten | 30.5 | 25.0 | 36.1 |
| | % der Indiv. | 36.4 | 5.9 | 52.2 |
| I | % der Arten | 46.6 | 26.6 | 17.8 |
| | % der Indiv. | 68.0 | 9.5 | 26.2 |
| L | % der Arten | 27.8 | 27.8 | 44.4 |
| | % der Indiv. | 11.2 | 7.3 | 81.5 |

Betrachtet man die Artenzusammensetzung, so sind in Heckentyp A und B je fünf, in Lautenbach sechs Arten gefunden worden, die Tischler als "euzöne Arten der Hecken und Waldränder " bezeichnet. Eine hohe Abundanz erreichen diese Arten jedoch nur in Lautenbach. "Tychozöne Arten der Grasfluren" und "tychozöne Arten der Laubwälder" sind zwar ebenfalls in allen Heckentypen zu finden, sind aber zahlenmäßig nicht von Bedeutung. Sechs Waldarten und sechs Grasarten waren auf Heckentyp I zu finden, dagegen nur je zwei Arten beider Gruppen in Lautenbach. Auf Heckentyp A wurden ebenfalls nur 2 Grasarten, dagegen aber fünf Waldarten gefunden, in Heckentyp B nur zwei Waldarten und drei Grasarten. Die weitaus meisten Wanzen gehören aber wohl zu azönen, d.h. nicht biotopgebundenen Arten. Allein sieben azönen Arten gehören in Heckentyp A 51% aller gefangenen Tiere an. In den übrigen Heckentypen liegen die Verhältnisse ähnlich.

## 4. Die Zikadenfauna

Die Auchenorrhyncha bilden eine wesentlich einheitlichere Ordnung als die Coleoptera oder die Heteroptera, denn sie sind ausschließlich Pflanzensauger. Da in der Ernährungsweise der Zikadenfamilien also kein Unterschied besteht und zudem die allermeisten der gefangenen Individuen zur Familie der Typhlocybiden gehören, soll die Abundanz der Familien nicht betrachtet werden. Hinsichtlich ihrer Bevorzugung bestimmter Vegetationsschichten bestehen jedoch auch zwischen den Arten der Typhlocybiden Unterschiede. Neben baum- und strauchbewohnenden Arten bevorzugt eine Reihe von Spezies die Krautschicht, während eine dritte Gruppe sowohl in der Kraut- als auch in der Strauchschicht zu finden ist. Die Verteilung dieser drei Gruppen von Zikadenarten schien mir im Zusammenhang mit dem Vergleich alter und neugepflanzter Hecken von Interesse. Da die meisten Larven nicht bestimmt werden konnten, sind sie in den Abbildungen mit einer gesonderten Signatur versehen.

### 4.1. Kettenacker

In Kettenacker wurden 46 Zikadenarten mit insgesamt 458 Individuen gefangen (Artenliste im Anhang S 30).

#### 4.1.1. Phaenologie

In allen drei Jahren wurden erst ab Juni Zikaden in größeren Individuenzahlen gefangen, im Frühjahr waren nur wenige Exemplare in den Proben vorhanden.

1981

Auf den alten Hecken dominieren die Formen der Strauchschicht deutlich. Krautschichtbewohner sind fast gar nicht gefunden worden (Abb. 24a). In den Heckentypen B und I überwiegen dagegen die Strauch- und Baumbewohner nur im Herbst, im Sommer dominieren zunächst die nicht eng an bestimmte Vegetationsstrata gebundenen Arten, später bilden die Krautschichttiere die stärkste Fraktion (Abb. 24 b u.c).

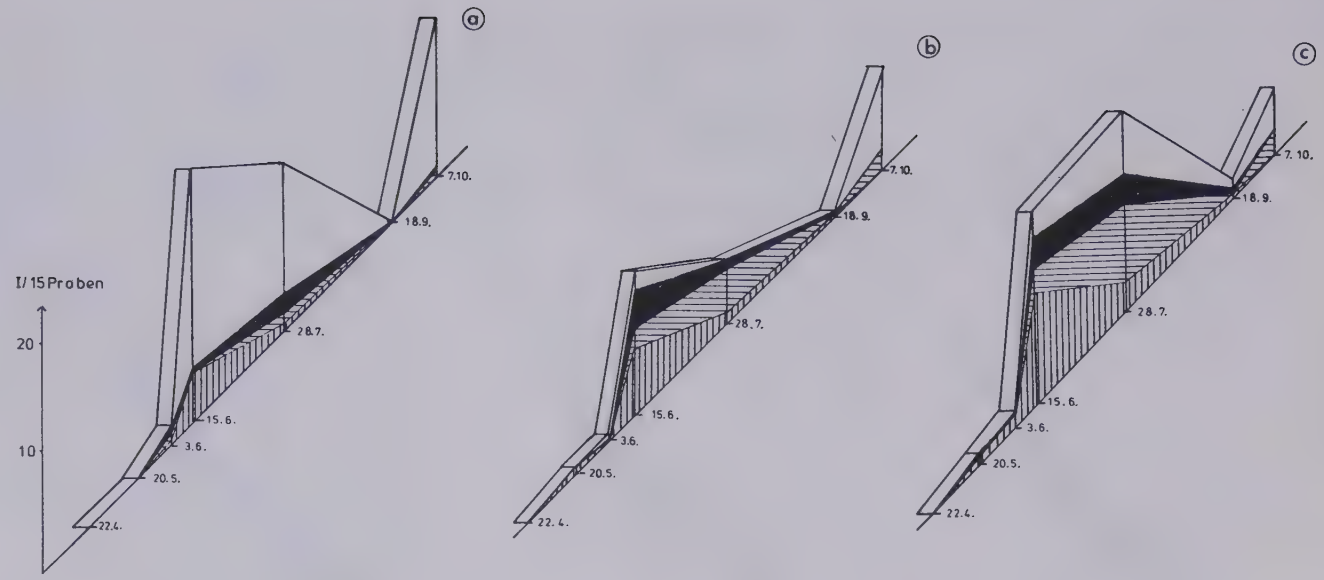



Abb. 24 Abundanz von Zikaden mit unterschiedlicher Aufenthaltspräferenz in Kettenacker 1981
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I.

Strauch- und Baumschichtbewohner
Krautschichtbewohner
Kraut- und Strauchschichtbewohner
Larven

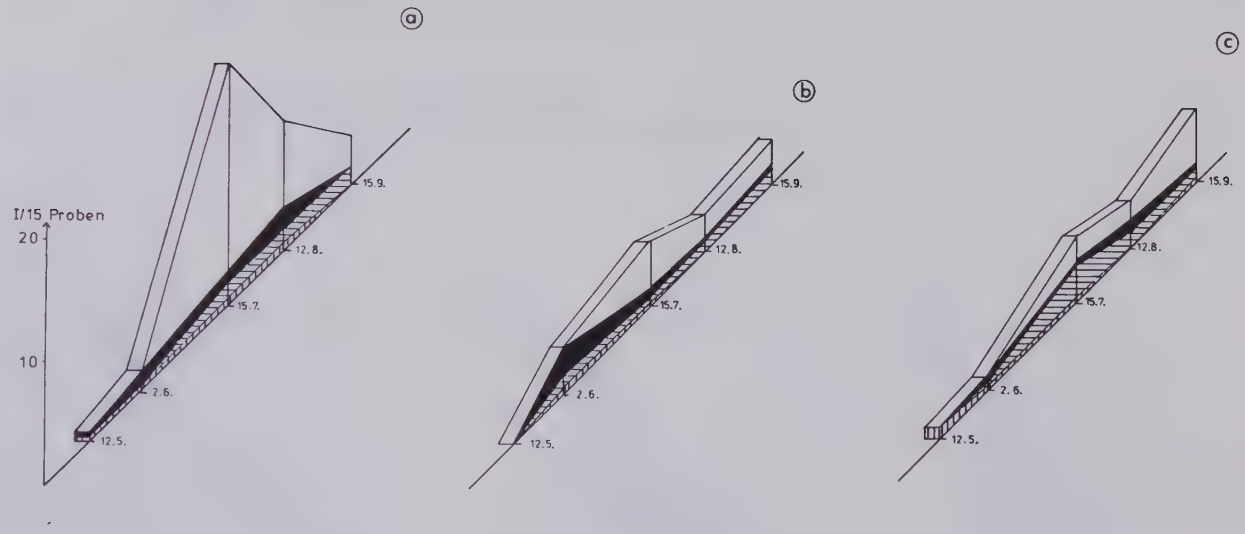



Abb. 25 Abundanz von Zikaden mit unterschiedlicher Aufenthaltspräferenz in Kettenacker 1982
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Strauch- und Baumschichtbewohner
Krautschichtbewohner
Kraut- und Strauchschichtbewohner
Larven

1982

Auf den alten Hecken bietet sich in diesem Jahr ein ganz ähnliches Bild wie im Vorjahr (Abb. 25a). Auf Heckentyp B sind die Strauchschichtbewohner zwar häufiger vertreten als 1981, aber die gesamte Ausbeute an Zikaden ist hier so gering, daß sich nur Tendenzen aufzeigen lassen (Abb. 25b). In Hecken des Typs I gleichen die Verhältnisse denen des Vorjahres, soweit man bei der geringen Ausbeute eine Aussage überhaupt machen kann (Abb. 25c).

1983

Auch in diesem Jahr dominieren in Heckentyp A die Strauch- und Baumbewohner deutlich. Nur im August wird ein größerer Anteil von Krautschichttieren und solchen Zikaden, die keine der beiden Strata bevorzugen, gefangen (Abb. 26a).
Im Heckentyp B überwiegen im Sommer die Krautschichtbewohner und die anpassungsfähigen Tiere (Abb. 26b). Erst im Herbst treten sie im Verhältnis zu den Strauchschichttieren in den Hintergrund.
In Heckentyp I überwiegen die strauchbewohnenden Zikaden die Bewohner der Krautschicht leicht, während die wenig spezialisierten Arten nur in geringer Zahl gefangen wurden (Abb. 26c).

### 4.1.2 Dominanzverhältnisse

In Heckentyp A stellt eine der beiden eudominanten Arten, die strauchschichtbewohnende Alebra cf. wahlbergi, 44.5% der Individuen und die zweite, Edwardsiana rosae, lebt sowohl in der Strauchschicht als auch in der Krautschicht (Tab. 23). In Heckentyp B sind von drei eudominanten Arten zwei (Edwardsiana rosae und Philaenus spumarius ) ebenfalls nicht eng an eine Vegetationsschicht gebunden. Die dritte Art, Evacanthus interruptus, gehört zur Fauna der Krautschicht (Tab. 24). Unter den Dominanten und Subdominanten sind in den alten Hecken mehr Strauch- und Baumbewohner als Krautschichtbewohner, während in beiden neugepflanzten Heckentypen unter den Dominanten und Subdominanten mehr Krautschichtarten sind als Strauchschichtarten. In den Hecken des Typs I sind mit Evacanthus interruptus, Philaenus spumarius und Alebra cf. wahlbergi zwei Krautschichtarten und eine baumbewohnende Art eudominant (Tab. 25).

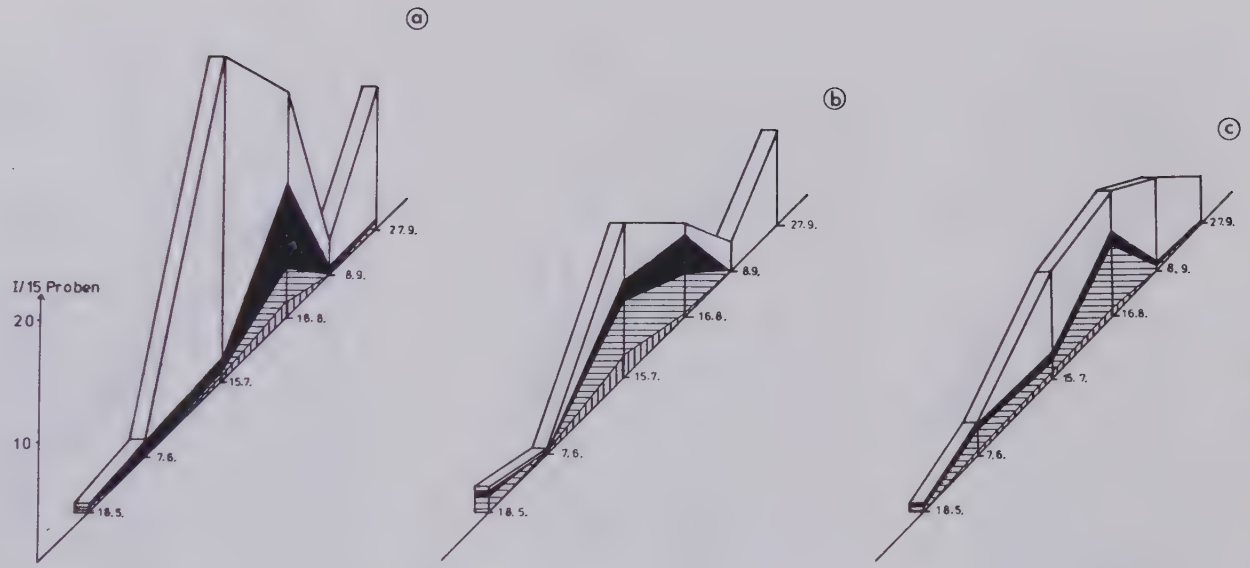



Abb. 26 Abundanz von Zikaden mit unterschiedlicher Aufenthaltspräferenz in Kettenacker 1983
a Heckentyp A, b Heckentyp B, c Heckentyp I

Tab. 23: In Heckentyp A gefangen Zikadenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse und Aufenthaltespräferenz.
ED = eudominant >10%, D = dominant 5-10%, S = subdominant 2-5%
I = influent 1-2%, R = rezedent < 1%.
K = Krautschicht, S = Strauchschicht, K+S = Kraut- und Strauchschicht.

| Art | I | % | DK | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| Alebra wahlbergi - Gruppe | 115 | 44.5 | ED | S |
| Edwardsiana rosae | 41 | 15.9 | ED | K+S |
| Philaenus spumarius | 19 | 7.3 | D | K+S |
| Fagocyba douglasi | 13 | 5.0 | D | S |
| Cixius nervosus | 10 | 3.9 | S | S |
| Alnetoidia alneti | 8 | 3.1 | S | S |
| Javesella pellucida | 7 | 2.7 | S | K |
| Aphrodes makarovi | 5 | 1.9 | I | K |
| Empoasca vitis | 5 | 1.9 | I | K+S |
| Typhlocyba quercus | 4 | 1.5 | I | S |
| Psammotettix helvolus-Gruppe | 3 | 1.1 | I | K |
| Eupteryx cyclops | 3 | 1.1 | I | K |
| Aphrophora alni | 2 | 0.8 | R | K+S |
| Idiocerus vittifrons | 2 | 0.8 | R | S |
| Eupteryx atropunctata | 2 | 0.8 | R | K |
| Eupt. aurata | 2 | 0.8 | R | K |
| Zygina schneideri | 2 | 0.8 | R | S |
| Cicadella viridis | 1 | 0.4 | R | K |
| Idiocerus rutilans | 1 | 0.4 | R | S |
| Verdanus abdominalis | 1 | 0.4 | R | K |
| Lepyronia coleoptrata | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Balclutha calamagrostis | 1 | 0.4 | R | K |
| Macropsis scutellaris | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Empoasca decipiens | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Edwardsiana crataegi | 1 | 0.4 | R | S |
| Edw. flavescens | 1 | 0.4 | R | S |
| Edw. plebeja | 1 | 0.4 | R | S |
| Edw. lethierry-hippocastani-Gruppe | 1 | 0.4 | R | S |
| Ribautiana ulmi | 1 | 0.4 | R | S |
| Eupteryx urticae- Gruppe | 1 | 0.4 | R | K |

Tab. 24: In Heckentyp B gefangene Zikadenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse und Aufenthaltspräferenz.
Klasseneiteilung wie in Tab. 23

| Art | I | % | DK | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| Philaenus spumarius | 39 | 20.1 | ED | K+S |
| Evacanthus interruptus | 24 | 12.4 | ED | K |
| Edwardsiana rosae | 22 | 11.8 | ED | K+S |
| Aphrodes makarovi | 17 | 8.7 | D | K |
| Cixius nervosus | 15 | 7.7 | D | S |
| Cercopis vulnerata | 9 | 4.6 | S | K |
| Errastunus ocellaris | 9 | 4.6 | S | K |
| Alebra wahlbergi- Gruppe | 7 | 3.6 | S | S |
| Cicadella viridis | 6 | 3.1 | S | K |
| Elymana sulphurella | 4 | 2.0 | I | K |
| Macrosteles sexnotatus-Gruppe | 4 | 2.0 | I | K |
| Eupteryx aurata | 4 | 2.0 | I | K |
| Javesella pellucida | 4 | 2.0 | I | K |
| Empoasca vitis | 4 | 2.0 | I | K+S |
| Fagocyba douglasi | 4 | 2.0 | I | S |
| Ribautiana ulmi | 3 | 1.5 | I | S |
| Idiocerus vittifrons | 3 | 1.5 | I | S |
| I. rutilans | 2 | 1.0 | R | S |
| Edwardsiana flavescens | 2 | 1.0 | R | S |
| Eupteryx atropunctata | 2 | 1.0 | R | K |
| Aphrophora alni | 1 | 0.5 | R | K+S |
| Edwardsiana crataegi | 1 | 0.5 | R | S |
| Centrotus cornutus | 1 | 0.5 | R | K+S |
| Aphrodes bicinctus - Gruppe | 1 | 0.5 | R | K |
| Alnetoidia alneti | 1 | 0.5 | R | S |
| Edwardsiana staminata | 1 | 0.5 | R | S |
| Psammotettix helvolus-Gruppe | 1 | 0.5 | R | K |
| Verdanus abdominalis | 1 | 0.5 | R | K |
| Speudotettix subfusculus | 1 | 0.5 | R | S |

Tab. 25: In Heckentyp I gefangene Zikadenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse und Aufenthaltspräferenz. Klasseneinteilung wie in Tab. 23

| Art | I | % | DK | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| Evacanthus interruptus | 43 | 16.3 | ED | K |
| Philaenus spumarius | 36 | 13.6 | ED | K |
| Alebra wahlbergi- Gruppe | 28 | 10.6 | ED | S |
| Cixius nervosus | 25 | 9.5 | D | S |
| Edwardsiana rosae | 22 | 8.3 | D | K+S |
| Cicadella viridis | 16 | 6.1 | D | K |
| Errastunus ocellaris | 13 | 4.9 | S | K |
| Cercopis vulnerata | 11 | 4.1 | S | K |
| Aphrophora alni | 8 | 3.0 | S | K+S |
| Aphrodes makarovi | 7 | 2.6 | S | K |
| Javesella pellucida | 6 | 2.3 | S | K |
| Idiocerus rutilans | 6 | 2.3 | S | S |
| Edwardsiana flavescens | 5 | 1.9 | I | S |
| Empoasca vitis | 4 | 1.5 | I | K+S |
| Fagocyba douglasi | 4 | 1.5 | I | S |
| Elymana sulphurella | 3 | 1.1 | I | K |
| Macrosteles sexnotata-Gruppe | 2 | 0.7 | R | K |
| Eupteryx vittata | 2 | 0.7 | R | K |
| Eupt. notata | 2 | 0.7 | R | K |
| Idiocerus vittifrons | 1 | 0.4 | R | S |
| Streptanus aemulans | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Allygus mixtus | 1 | 0.4 | R | S |
| Centrotus cornutus | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Psammotettix helvolus-Gruppe | 1 | 0.4 | R | K |
| Cicadula persimilis | 1 | 0.4 | R | K |
| Lamprotettix splendidulus | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Alebra albostriella | 1 | 0.4 | R | S |
| Empoasca decipiens | 1 | 0.4 | R | K+S |
| Edwardsiana crataegi | 1 | 0.4 | R | S |
| Edwardsiana frustrator | 1 | 0.4 | R | S |
| Ribautiana ulmi | 1 | 0.4 | R | S |
| Eupteryx atropunctata | 1 | 0.4 | R | K |
| Zygina angusta | 1 | 0.4 | R | S |
| Z. schneideri | 1 | 0.4 | R | S |
| Eurhadina untica | 1 | 0.4 | R | S |

## 4.2. Lautenbach

In Lautenbach wurden 42 Zikadenarten mit insgesamt 444 Individuen gefangen, die meisten davon 1983.

### 4.2.1. Phaenologie

1982

In diesem Jahr wurden nur wenige Zikaden gefangen. Die strauch- und baumbewohnenden Arten überwiegen (Abb. 27a).

1983

In diesem Jahr erreichen die Zikaden ihre höchste Abundanz, wobei allerdings erst im Juni hohe Individuendichten zu verzeichnen sind.

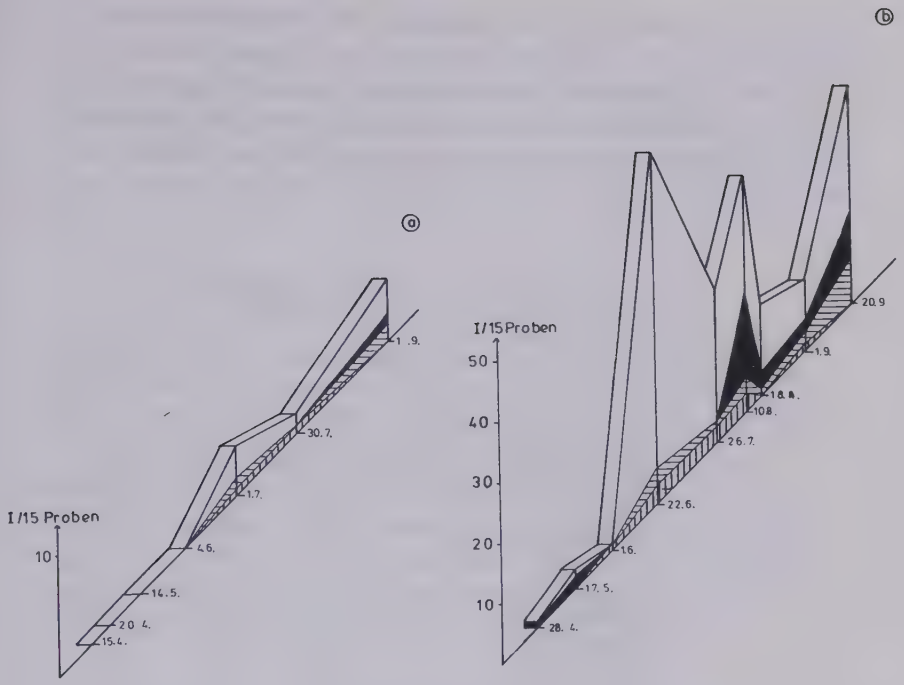



Abb. 27 Abundanz von Zikaden mit unterschiedlicher Aufenthaltspräferenz in Lautenbach

a 1982, b 1983

Strauch- und Baumschichtbewohner
Krautschichtbewohner
Kraut- und Strauchschichtbewohner
Larven

Im Juni/Juli überwiegen die Strauchschichttiere die anderen beiden Gruppen um ein Vielfaches (Abb. 27b), während im August die wenig an eine Vegetationsschicht gebundenen Arten - besonders Empoasca decipiens - zunehmen. Am Ende der Saison wurden auch eine Anzahl Krautschichtbewohner, besonders Eupteryx aurata, in den Proben gefunden.

Tab. 26: In Lautenbach gefangene Zikadenarten, ihre Individuenzahl I, Dominanz, Dominanzklasse und Aufenthaltspräferenz. Klasseneinteilung wie in Tab. 23.

| Art | I | % | DK | Aufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| Alebra wahlbergi- Gruppe | 150 | 34.7 | ED | S |
| Eupteryx urticae | 69 | 15.9 | ED | K |
| Empoasca decipiens | 52 | 12.3 | ED | K+S |
| Edwardsiana rosae | 20 | 4.7 | D | S |
| Eupteryx aurata | 16 | 3.8 | S | K |
| Zygina flammigera | 11 | 2.6 | S | S |
| Empoasca vitis | 9 | 2.1 | S | K+S |
| Zygina angusta | 9 | 2.1 | S | S |
| Alebra albostriella | 8 | 1.9 | I | S |
| Empoasca pteridis | 8 | 1.9 | I | K |
| Cixius pallipes | 6 | 1.4 | I | |
| Fieberiella flori | 6 | 1.4 | I | K+S |
| Allygus mixtus | 5 | 1.2 | I | S |
| Zygina schneideri | 4 | 0.9 | R | S |
| Cicadula persimilis | 4 | 0.9 | R | K |
| Eupteryx atropunctata | 4 | 0.9 | R | K |
| Eupt.calcarata | 3 | 0.7 | R | K |
| Cixius nervosus | 3 | 0.7 | R | S |
| Edwardsiana crataegi | 3 | 0.7 | R | S |
| Aguriahana stellulata | 3 | 0.7 | R | S |
| Alnetoidia alneti | 3 | 0.7 | R | S |
| Errastunus ocellaris | 3 | 0.7 | R | K |
| Idiocerus rutilans | 3 | 0.7 | R | S |
| I. vittifrons | 2 | 0.5 | R | S |
| Rhytidodes decimusquartus | 2 | 0.5 | R | |
| Empoasca smaragdula | 2 | 0.5 | R | S |
| Typhlocyba bifasciata | 2 | 0.5 | R | S |
| Eupteryx notata | 2 | 0.5 | R | K |
| Javesella pellucida | 1 | 0.2 | R | K |
| Aphrophora alni | 1 | 0.2 | R | K+S |
| Populicerus confusus | 1 | 0.2 | R | S |
| Aphrodes makarovi | 1 | 0.2 | R | K |
| Edwardsiana staminata | 1 | 0.2 | R | S |
| Edw. flavescens | 1 | 0.2 | R | S |
| Edw. gratiosa | 1 | 0.2 | R | S |
| Edw. hippocastani | 1 | 0.2 | R | S |
| Linnavuoria sexmaculata | 1 | 0.2 | R | S |
| Zygina flammigera - Gruppe | 1 | 0.2 | R | S |
| Deltocephalus pulicaris | 1 | 0.2 | R | K |
| Allygus modestus | 1 | 0.2 | R | S |
| Fruttinidia bisignata | 1 | 0.2 | R | |
| Erythroneura scutellaris | 1 | 0.2 | R | S |
| Mocydia crocea | 1 | 0.2 | R | K |
| Idiocerus cf. fulgidus | 1 | 0.2 | R | S |

4.2.2. Dominanzverhältnisse

In Lautenbach ist mit Alebra cf. wahlbergi, Eupteryx aurata und Empoasca decipiens je ein Vertreter der hier unterschiedenen Gruppen eudominant. Dabei ist jedoch die Dominanz von A. wahlbergi etwa doppelt so groß wie die der beiden anderen Arten (Tab. 26).

4.3. Art- und Dominanzidentität

Hinsichtlich der Artenspektren ist der Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgebieten nicht so groß wie bei den Käfern und Wanzen (Tab. 27). Zwar sind sich auch die Artenspektren der Zikaden in Kettenacker auf den drei Heckentypen ähnlicher als die Artenspektren von Kettenacker und Lautenbach, aber die Übereinstimmung zwischen Kettenacker und Lautenbach ist ungewöhnlich groß. Heckentyp B zeigt ein großes Maß an Übereinstimmung mit Typ I, aber auch mit den alten Hecken, und auch die Übereinstimmung zwischen Typ A und Typ I ist mit 59 % groß.

Tab. 27: Artidentität der Zikadenfauna in den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach (Sørensen-Zahl )

| | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|
| A | | 0.65 | 0.59 | 0.46 |
| B | | | 0.72 | 0.38 |
| I | | | | 0.48 |

Die Dominanzidentität ist ebenfalls zwischen den Heckentypen B und I am größten (Tab. 28). Daneben fällt aber auf, daß die Dominanzen von den alten Hecken in Kettenacker mit denen in Lautenbach besser übereinstimmen als mit denen der Heckentypen B und I, die doch im selben Untersuchungsgebiet liegen. Hier wirkt sich deutlich die sehr hohe Dominanz von Alebra cf. wahlbergi aus.

Tab. 28: Dominanzidentität der Zikadenfauna in den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach (Renkonen-Zahl)

| | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|
| A | | 40.3 | 42.9 | 48.0 |
| B | | | 73.1 | 17.5 |
| I | | | | 25.6 |

4.4. Diversität

Sowohl H als auch $H_{rel}$ steigen in Kettenacker in den alten Hecken und im Heckentyp I kontinuierlich an. In Heckentyp B ist H 1982 am größten und sinkt 1983 wieder ab. Die Schwankungen sowohl der Werte von H als auch von $H_{rel}$ sind in Heckentyp I am größten.

Tab. 29: Diversität H, relative Diversität $H_{rel}$, Eveness E, Artenzahl A und Individuenzahl I der Zikaden auf den drei Heckentypen in Kettenacker und in Lautenbach.

| | | A | B | I | L |
|---|---|---|---|---|---|
| 1981 | H | 2.5235 | 3.2467 | 3.5118 | - |
| | $H_{rel}$ | 0.4972 | 0.7074 | 0.6382 | - |
| | E | 0.6628 | 0.8310 | 0.7763 | - |
| | A | 14 | 15 | 23 | 6 |
| | I | 79 | 61 | 101 | 14 |
| 1982 | H | 2.9734 | 4.0579 | 3.6788 | 2.8464 |
| | $H_{rel}$ | 0.5158 | 0.8568 | 0.7597 | 0.0000 |
| | E | 0.7131 | 0.9553 | 0.8822 | 0.9488 |
| | A | 18 | 19 | 18 | 8 |
| | I | 75 | 39 | 56 | 10 |
| 1983 | H | 3.1077 | 3.4139 | 3.7551 | 3.4471 |
| | $H_{rel}$ | 0.5252 | 0.7250 | 0.7557 | 0.5655 |
| | E | 0.6969 | 0.8187 | 0.8421 | 0.6434 |
| | A | 22 | 18 | 22 | 41 |
| | I | 104 | 94 | 107 | 420 |

In Lautenbach ist die Diversität 1982 aufgrund der geringen Fangzahlen ebenfalls gering, die relative Diversität sinkt sogar auf Null ab. 1983 gleichen die Werte von H und $H_{rel}$ den Werten auf den alten Hecken in Kettenacker.

## 4.5. Aufenthaltspräferenzen

Bei der Betrachtung der bevorzugten Aufenthaltsorte der gefangenen Zikadenarten läßt sich wieder feststellen, daß sich die alten Hecken in Kettenacker und die Hecke in Lautenbach in dieser Beziehung recht ähnlich sind. In beiden Heckentypen sind über die Hälfte aller

gefangenen Zikaden Strauchbewohner. Während aber in Kettenacker die Krautschichtbewohner nur 10% der Individuen bei 33% der Arten ausmachen, sind es in Lautenbach 24% der Individuen bei 26,3% der Arten (Tab. 30). In den Heckentypen B und I dagegen dominieren die Krautschichtarten mit 43,9% der Individuen bei 44,8% der Arten bzw. 54,3% der Individuen bei 40.0% der Arten.

Tab. 30: Prozentualer Anteil derjenigen Arten und Individuen, die bestimmte Vegetationsschichten bevorzugen, an der Gesamtheit der Arten und Individuenzahl der Zikaden in den verschiedenen Heckentypen.
K = bevorzugt die Krautschicht, S = bevorzugt die Strauchschicht, K+S = läßt keine Bevorzugung erkennen.

| Heckentyp | bevorzugter Aufenthalt | K | K+S | S |
|---|---|---|---|---|
| A | % der Arten | 33.0 | 23.3 | 43.3 |
| | % der Indiv. | 10.0 | 27.1 | 62.9 |
| B | % der Arten | 44.8 | 17.2 | 34.0 |
| | % der Indiv. | 43.9 | 34.5 | 21.6 |
| I | % der Arten | 40.0 | 14.3 | 45.7 |
| | % der Indiv. | 54.3 | 5.0 | 37.7 |
| L | % der Arten | 26.3 | 10.5 | 63.2 |
| | % der Individuen | 24.0 | 17.7 | 58.3 |

In Lautenbach ähneln die Verhältnisse denen auf den alten Hecken in Kettenacker.

## 5. Vergleich der Hecken miteinander

Schon beim Vergleich der Zusammensetzung der Gesamt-Arthropoden-Populationen wird deutlich, daß sich die Fänge aus den beiden Untersuchungsgebieten sehr stark unterscheiden. Der Einfluß sowohl des botanischen Artenspektrums als auch der abiotischen Standortfaktoren ist so groß, daß sich die Ergebnisse wohl nebeneinander stellen, aber kaum vergleichen lassen.

Die prozentuale Zusammensetzung der Fänge schwankt in den neugepflanzten Heckentypen im Gebiet Kettenacker von Jahr zu Jahr erheblich stärker als in den alten Hecken. Dabei nehmen die Hecken des Typs B eine Stellung zwischen Typ A und Typ I ein.
Diese Zwischenstellung des Heckentyps B zeigt sich auch in einigen anderen Punkten. So in der Art- und Dominanzidentität der Heteropteren, die zwischen den Heckentypen A und B größer ist als zwischen den Typen A und I. Auch der Prozentsatz der entomophagen Wanzenarten in den Fängen des Heckentyps B steht zwischen denen der Typen A und I. Die größte Übereinstimmung sowohl im Artenspektrum als auch in der Dominanzstruktur zeigen in allen drei untersuchten Insektenordnungen die beiden neugepflanzten Hecken.

Im Gebiet von Kettenacker sind auf den alten Hecken die meisten Arthropoden gefangen worden, auf den ihnen direkt benachbarten Hecken des Typs B die wenigsten. Eine mögliche Erklärung für dieses unerwartete Phänomen könnte sein, daß bei der Neubesiedlung durch Insekten, die in hohem Maße auch durch Zuflug von außen erfolgt, die direkt nebenan wachsenden alten Hecken einen größeren Landeanreiz bieten als die niedrigen und zur Zeit der Untersuchung noch recht schütteren Neuanpflanzungen. Diese Konkurrenz entfällt bei den Hecken des Typs I.
Außerdem erreichen in Heckentyp I einige grasbewohnenden Arten eine höhere Abundanz als in Heckentyp B, z.B. Lygus wagneri bei den Heteropteren und Evacanthus interruptus bei den Auchenorrhyncha.

Andererseits erfolgt die Neubesiedlung der Hecken aber auch durch Einwanderung von benachbarten Biotopen aus. Ein Indiz für den Einfluß der benachbarten alten Hecken auf die Neupflanzungen ist es, daß bei den Käfern der Unterschied zwischen den Renkonen-Zahlen von Typ A und B und Typ A und I kleiner ist als der Unterschied zwischen den entsprechenden Sørensen-Zahlen (Tab. 12 u.13). Das bedeutet nämlich, daß zwar die Artidentität zwischen den Heckentypen A und B geringer ist als zwischen Typ A und Typ I, daß aber die gemeinsamen Arten eine höhere Dominanz aufweisen.

In den beiden neugepflanzten Heckentypen ist, bedingt durch den lockeren Wuchs, der noch keine vollständige Bodenbeschattung bewirkt, das Faunenelement der Wiesen- und Feldbiotope sehr stark vertreten. Nicht nur die Grasarten unter den Wanzen und Zikaden erreichen in den Heckentypen B und I höhere Abundanzen und Dominanzen als in den alten Hecken, auch die an Gräsern und Kräutern fressenden Käfer, z.B. der Gattungen Longitarsus, Phyllotetra und Apion sind in den Neupflanzungen mit höherer Arten- und Individuenzahl vertreten. Der Einfluß der Grasflurbiotope läßt sich in den Hecken des Typs A nur schwach nachweisen, ebenso wie in der Hecke in Lautenbach, die in manchen Punkten (Prozentsatz der entomophagen Wanzen, Grasarten und Dominanzverhältnisse der Zikaden ) den alten Hecken in Kettenacker ähnelt, in anderen Aspekten (Dominanzverhältnisse bei den Käfern) den neugepflanzten Hecken in Lautenbach näher steht.

Es ist sicher richtig, von der Annahme auszugehen, daß eine stabilere Entomofauna auf neugepflanzten Hecken erst dann anzutreffen sein dürfte, wenn diese ein bestimmtes Mindestalter erreicht haben und die typische Heckenstruktur aufweisen.

# V Diskussion

## 1. Der Arthropodenbestand

### 1.1. Die gesamten Arthropoden-Populationen

Der größte Teil der über die Entomofauna von Hecken vorliegenden Literatur beschäftigt sich entweder mit der Bodenfauna (TISCHLER, 1950, 1958; THIELE, 1960, 1964) oder befaßt sich mit einzelnen taxonomischen Gruppen (SCHIEMENZ, 1964; GERSDORF, 1965; POLLARD, 1968b). Nur wenige Autoren, die Fänge der Strauchschicht auswerteten, geben einen Überblick über alle - oder zumindest einen Großteil - der von ihnen gefangenen Arthropodengruppen (v.EMDEN, 1963; SOTHERTON et al. 1980; TISCHLER, 1948a; ZWÖLFER et al., 1982).

Bezüglich der Phänologie fällt zunächst ein Anstieg der Arthropodenzahlen im Mai/Juni auf, der durch besonders hohe Individuendichten phytophager Insekten charakterisiert ist. Diese zuerst auftretenden Insekten, besonders Käfer, sind eng an die Blüh- und Wachstumsphase gebunden, die die Heckengehölze besonders um diese Jahreszeit sehr attraktiv und für Insekten ergiebig macht (ZWÖLFER et al.1982). Im weiteren Jahresverlauf gleicht sich die Individuendichte der Entomophagen der der Phytophagen an und übertrifft sie unter Umständen erheblich. In den Jahren 1981 und 1983 wurde dieser Verlauf gestört durch einen starken Abfall der Fangzahlen im September, der 1982, einem Jahr mit regnerischem Sommerwetter, ausblieb. Es ist daher denkbar, daß der trockene Sommer in den Jahren 1981 und 1983 für dieses Minimum verantwortlich war, denn mit auffälligen meteorologischen Erscheinungen, z.B. starken Gewittern oder Platzregen, war dieses Phänomen nicht in Verbindung zu bringen. Anthropogene Einflüsse wie Pestizideinsatz sind deshalb unwahrscheinlich, weil die Erscheinung auf allen untersuchten Hecken auf der Alb gleichzeitig auftrat und auch in Lautenbach in gewissem Maße zu beobachten war. Von dieser Unregelmäßigkeit abgesehen, stehen die Beobachtungen über die Phänologie völlig im Einklang mit dem, was anhand der vielfältigen Literatur zu erwarten war.

Bei der Zusammensetzung der Fänge ergeben sich jedoch zu den Ergebnissen der Arbeitsgruppe von ZWÖLFER starke Unterschiede. So fällt zum einen der geringe Anteil der Heteropteren am Gesamtfang auf ( 2.9 - 10.5% im Vgl. zu 32 %), zum anderen der geringe Anteil der Lepidopterenlarven, die bei ZWÖLFER in alten Hecken allein schon 12,5% des Gesamtfanges ausmachten, in meinen Proben jedoch nur in Heckentyp B und an einem Termin eine sehr hohe Abundanz erreichten. Dieser Befund stimmt dagegen mit dem von BAUER (in ZWÖLFER 1982) überein, der an älteren Flurbereinigungshecken und Neuanpflanzungen eine starke Verarmung der Lepdopterenfauna feststellte. Die wenigen Arten, die die isoliert stehenden Hecken besiedelt hatten, wiesen allerdings sehr hohe Individuendichten auf, eine Folge der fehlenden Parasitierung. Ein ähnlicher Zusammenhang ist auch hier denkbar. Zwar steht in Heckentyp B einer Besiedlung durch Einwanderung von der benachbarten alten Hecke auf den ersten Blick nichts im Wege, aber die in hoher Zahl gefangenen Schmetterlingsraupen traten an Evonymus europaeus auf, einer Pflanzenart, die in den alten Hecken nicht vorhanden ist. In dieser Hinsicht ist eine Isolation also durchaus gegeben. Der Anteil der Käfer war mit 9.4 - 23.1% in meinen Proben wesentlich höher als in der Literatur angegeben wird. SOTHERTON (1980) und seine Mitarbeiter untersuchten, wie ZWÖLFER, hauptsächlich die Pflanzenarten Prunus spinosa, Crataegus monogyna und Rosa canina, allerdings beziehen sie sich nur auf Fänge vom Juli. In diesen Fängen sind ebenfalls die Heteropteren nur gering vertreten (5.7%), ebenso wie die Lepidopteren (2.8%). Die Psyllinen, die im Juli auf Crataegus ihre höchste Individuendichte erreichen, machen in dieser Arbeit 16.2% aus. Die Unterschiede in der Zusammensetzung der Fänge scheinen mir eher eine unterschiedliche jahreszeitliche Erfassung widerzuspiegeln, als grundsätzlich andere Verhältnisse durch die andere botanische Artenzusammensetzung.

Bezüglich der Abundanz der Phytophagen und Entomophagen stehen meine Ergebnisse im Einklang mit den Angaben der Literatur.Dabei ist die Abundanz der entomophagen Arthropoden auf den alten Hecken in jedem Falle höher als auf den beiden neugepflanzten Heckentypen und die Überzahl der Parasiten und Räuber ist größer.

Die Phaenologie der Arthropodengruppen in Lautenbach unterscheidet sich in einigen Punkten von der in Kettenacker. Zum einen ist das Übergewicht der Dipteren und Hymenopteren noch größer als auf der Alb, zum anderen sind die Heteropteren mit einem noch geringeren Anteil am Gesantfang vertreten. In den übrigen Gruppen ähneln die Ergebnisse von Lautenbach denen von ZWÖLFER (1982) aus Nordbayern mehr, als es die aus Kettenacker tun.
Die Abundanzen der entomophagen und phytophagen Insekten gleichen im Spätsommer und Herbst eher den Verhältnissen auf den neuen Hecken in Kettenacker, 1983 aber mehr denen auf den alten Hecken. Durch die hohe Abundanz der parasitischen Hymenopteren übersteigt die Zahl der Entomophagen die der Phytophagen um ein mehrfaches.

## 1.2. Die Coleopterenfauna

Die Käferfauna von Hecken und benachbarten Feldern ist gut untersucht. Wenn sich auch die meisten Arbeiten auf Bodenfallen stützen, so gibt es doch eine Reihe von Publikationen, die sich mit den ökologischen Ansprüchen der Käfer in Hecken befassen (TISCHLER 1948a, THIELE 1964, RABELER 1952, 1957, 1962 u.a.)
Die arten- und individuenreichste Käferfamilie waren die Curculionidae, von denen besonders einige Arten aus der Gattung Phyllobius hohe Dominanzen erreichten. Als polyphage Blattfresser werden manche Arten bei sehr hohen Individuendichten an Obstbäumen schädlich. Hier sind von den in den Hecken gefangenen Phyllobius-Arten besonders zwei zu nennen, die auch ziemlich hohe Abundanzen aufwiesen: Phyllobius oblongus und Ph. betulae. Außerdem ist auch Phyllobius pyri als Gelegenheitsschädling bekannt.
Zwei der drei genannten Arten erreichen eine Dominanz bis zu 8.3%, ein größerer Schaden an den von ihnen bewohnten Heckenpflanzen war jedoch nie zu erkennen. Die Individuenzahlen der häufigsten Art, Phyllobius parvulus, betrugen zur Zeit des Maximums durchschnittlich nur 1.5 Tiere/Probe bei einer maximalen Abundanz von 41 Individuen in einer Probe von Corylus liegt. Von dieser Individuendichte geht wohl kaum die Gefahr einer Schädlingskalamität aus.

Auch STAHL (in ZWÖLFER et al. 1982) verneint die Frage, ob von den Hecken aus die Phyllobius-Arten in großem Maßstab in die benachbarten Obstanlagen eindringen, zumal die in Hecken häufigsten Arten nur sehr selten auf Obstbäumen anzutreffen sind.
Von den Phyllobius-Arten abgesehen, haben die Curculioniden nur in wenigen Fällen eine etwas höhere Dominanz, so wie Rhynchaenus fagi und Rh. lonicerae in den alten Hecken in Kettenacker.
Die meisten der gefangenen Käfer sind Ubiquisten, die keine enge Biotopbindung haben und sowohl im Wald als auch in Feld- und Wiesen-Habitaten vorkommen. Viele von ihnen zeigen jedoch eine Präferenz für Waldbiotope, wie Corticarina gibbosa, die sich von verpilzten und faulenden Pflanzenstoffen ernährt, und die Staphyliniden Oxytelus sculpturatus, Philonthus fuscipennis oder Tachinus rufipes (TISCHLER, 1948,1958; RABELER 1957,1962).
Andere Arten sind für Waldbiotope charakteristischer, wie z.B. Dalopius marginantus oder Chilocorus renipustulatus.
Eine große Zahl von Arten bevorzugen offenere Biotope. Hierzu gehören fast alle in den Hecken gefangenen Coccinelliden und Canthariden, sowie die mit zahlreichen Arten vertretenen Chrysomeliden. Sie fressen entweder an krautigen Pflanzen wie die Apion-Arten und die meisten Halticinen, oder sind Strauchbewohner, wie Pyrrhaltha viburni, Agelastica alni und Chalcoides aurata, die unter den Chrysomeliden die höchsten Abundanzen haben. Eine große Zahl von Blütenbesuchern wie Nitiduliden und Phalacriden.
Als besonders an Hecken und Waldrand gebunden bezeichnet TISCHLER (1948) die Elateriden Athous vittatus, Athous haemorrhoidalis und Adrastus rachifer, sowie Cantharis fusca und C. livida und Lagria hirta. Besonders Adrastus rachifer ist in Lautenbach sehr dominant, ebenso wie ein anderer Gebüschbewohner, der Carabide Demetrias atricapillus, der durch sein Klettervermögen ein effektiver Blattlausvertilger auch in Feldkulturen ist.
Besonders auf den Heckentypen B und I ist der Einfluß der offenen Biotope nicht zu verkennen, während in den alten Hecken und in Lautenbach das Waldelement der Faunenzusammensetzung etwas stärker hervortritt.

Die starke Verflechtung von Strukturen der Waldbiotope und solchen der Feld und Grasbiotope bedingt eine mit der Wuchshöhe und -dichte wechselnde Fauna der vier verschiedenen Heckentypen, so daß kein einheitliches Bild entstehen kann. An den gefangenen Käfern ist dieser Hintergrund besonders gut erkennbar.

## 1.3. Die Heteropterenfauna

Mit der Entomofauna der verschiedensten Biotope haben sich besonders zwei Autoren sehr eingehend befaßt. RABELER untersuchte die Tiergesellschaften von Wäldern und Wiesen (1952, 1957, 1962) und TISCHLER die der Hecken und Feldgehölze sowie der Ruderalstellen (1948, 1950, 1953, 1958). Beide arbeiteten überwiegend im norddeutschen Raum.
Die Mehrzahl der in Kettenacker gefangenen Wanzen ist azön, d.h. sie haben eine große Bandbreite von Biotopen, die sie besiedeln können. Dies gilt besonders für die dominanten Arten der drei Heckentypen, Anthocoris nemorum, Lygus wagneri und Plagiognathus arbustorum. Lygus wagneri lebt vorzugsweise in der Krautschicht, wo diese Wanze an Gräsern und allerlei Kräutern saugt, während die beiden anderen Arten auch in der Strauchschicht zu finden sind, wo sie kleineren Insekten nachstellen. Eine Reihe anderer entomophager Arten wie Nabis rugosus, N.ferus und Orius minutus gehören ebenfalls zu den azönen Arten.
Eine zweite Gruppe der auf den Hecken gefundenen Wanzenarten, die ebenfalls häufig vorkamen, bevorzugen den Wald als Lebensraum. Hierher gehören u.a. Lygus rugulipennis, Lygocoris spinolai, die hier gefangenen Arten der Gattung Phytocoris und Drymus silvaticus. Zu diesen tychozönen Waldarten gehört wohl auch Stenodema holsatum, während die nahe verwandte Art Stenodema laevigatum zu den azönen Grasbewohnern zählt (RABELER 1962).
Diese beiden Gruppen, die azönen Arten und die tychozönen Waldarten, stellen den größten Teil der in Kettenacker gefangenen Heteropteren.

Als dritte Gruppe sind diejenigen Arten zu nennen, die Grasfluren und Felder bevorzugen. Aus dieser Gruppe sind nur Notostira elongata und Megaloceraea recticornis sowie Lygus wagneri in größerer Zahl vorhanden. Andere zu dieser Gruppe gehörende Arten, wie Capsus ater, Leptoterna dolobrata und Halticus apterus, sind nur vereinzelt in den Proben gefunden worden.
Euzöne Hecken- und Waldrandarten sind in Kettenacker mit Liocoris tripustulatus, Globiceps flavomaculatus, Orthotylus marginalis und Phylus coryli zwar vertreten, mit Ausnahme von Liocoris tripustulatus erreicht aber keine dieser Arten eine höhere Individuenzahl. Anders in Lautenbach, wo gerade die Heckenarten Deraeocoris ruber und Heterotoma meriopterum die höchsten Dominanzen aufweisen.
Neben den Heckenarten kamen in Lautenbach ebenfalls sehr viele Ubiquisten vor. Grasbewohnende Arten spielen nur eine untergeordnete Rolle. Diese Ergebnisse sind mit denen von TISCHLER (1948a) vergleichbar, der ebenfalls in den Hecken einen überwiegenden Anteil von Ubiquisten und Waldarten neben den typischen Heckenarten fand, während die Grasflurkomponente dahinter zurücktritt. Das Artenspektrum auf den neugepflanzten Hecken in Kettenacker weist allerdings weniger Waldarten auf als die alten Hecken und die Hecke in Lautenbach.

Unter den Wanzen ist die große Zahl der entomophagen Arten bemerkenswert, die sich auf Hecken finden lassen. In Kettenacker sind auf den alten Hecken 50% der Arten und 65% der Individuen Räuber. Auf den neugepflanzten Hecken sind diese Anteile jedoch geringer. Auf Heckentyp B sind es 44% der Arten und 50% der Individuen, auf Heckentyp I nur 33% der Arten und 37% der Individuen. Dabei scheinen so hohe Abundanzen von räuberischen Wanzen gar nicht ungewöhnlich zu sein, denn ZWÖLFER (1982) fand auf Hecken in Bayern, daß 80% der gefangenen Wanzen zu prädatorischen Arten gehörten.
Dieser Anteil an zoophagen Heteropteren wird auch in Lautenbach erreicht, wo Daereocoris ruber und Heterotoma meriopterum besonders hohe Dominanzwerte haben. Diese beiden Arten sind als Blattlausfeinde wertvolle Glieder der biologischen Schädlingsbekämpfungsstrategie in Obstplantagen (FAUVEL 1976).

Für diese Arten, sowie für Anthocoris nemorum, die in ihrer zweiten Generation auch aus der Hecke abwandern kann (POLLARD 1968), können also Hecken durchaus geeignete Habitate sein, um Zeiten der Nahrungsknappheit oder chemische Bekämpfungsmaßnahmen zu überstehen.

## 1.4. Die Zikadenfauna

Das Artenspektrum der Zikaden auf den verschiedenen Hecken in Kettenacker ist ziemlich ähnlich und die meisten Arten sind Ubiquisten, wie die Eupteryx-Arten, oder Laubholzbewohner, wie die Gattungen Empoasca und Edwardsiana. In Heckentyp B und I sind jedoch die beiden Arten mit der höchsten Dominanz ein Ubiquist der Krautschicht, nämlich Philaenus spumarius, der auch in Heckentyp A dominant ist, und Evacanthus interruptus, der in der Literatur ( TISCHLER, 1948; SCHIEMENZ, 1964; SCHWOERBEL, 1957) als Bewohner der Grasfluren genannt wird, der im Wald nur selten angetroffen wird (RABELER, 1962). Diese Art ist in Heckentyp A überhaupt nicht vertreten, demgegenüber ist hier, wie auch in Lautenbach, eine Art aus der Alebra wahlbergi-Gruppe eudominant, die zwar auch in Heckentyp I eine hohe Dominanz aufweist, aber dort längst nicht so beherrschend auftritt.
Auch bezüglich anderer Arten besteht der eben aufgezeigte Unterschied, wenn auch nicht immer so deutlich. Eine ganze Reihe von Arten der Krautschicht erreicht in den Heckentypen B und I eine höhere Dominanz als in den alten Hecken. So kommen Errastunus ocellaris und Cercopis vulnerata, die beide in den neugepflanzten Hecken subdominant sind, in Heckentyp A gar nicht vor. Cicadella viridis, eine Art, die üppigen Graswuchs bevorzugt (SCHWOERBEL, 1957), ist in den alten Hecken wesentlich seltener als in den Neupflanzungen. In Hecken des Typs A stehen statt dessen strauchbewohnende Arten wie Fagocyba douglasi und Alnetoidia alneti mehr im Vordergrund.

Die große Zahl der Ubiquisten in den Hecken führt dazu, daß sich die Artenspektren der verschiedenen Heckentypen nur wenig unterscheiden. Überhaupt scheint sich die Zikadenfauna auch großräumlich wenig zu ändern, denn in verschiedenen Arbeiten aus Nord- und Ostdeutschland (TISCHLER, RABELER, SCHIEMENZ)sind fast alle von mir auf der Schwäbischen Alb gefangenen Arten erwähnt. Manche der Arten wurden auch im Hochgebirge bis hinauf in2600 m Höhe angetroffen (GÜNTHART, 1984). Erst in den Dominanzverhältnissen wird der Unterschied zwischen den Heckentypen deutlich und damit die Bedeutung, die der Bestandsdichte und dem Unterwuchs zukommt.

## 2. Die Bedeutung der Hecken in der Kulturlandschaft.

Gerade in neuerer Zeit ist das Problem des Biotopschutzes brandaktuell geworden. Neben den Feuchtgebieten sind die Hecken am stärksten von der Rationalisierungs- und "Aufräumwut" mancher Planer betroffen gewesen, so daß nun, ausgelöst durch umweltpolitische Forderungen weiter Kreise der Bevölkerung, verstärkt eine Argumentation stattfindet die wegen der Komplexizität der zu beurteilenden Verhältnisse unter Beweisnot leidet.
Alle Überlegungen stimmen darin überein, wie wertvoll die Hecken für den Landschaftshaushalt sind (BROGGI, 1974; KREBS, 1970;SCHEMEL u.ENGELMAIER, 1982), können sich aber nur auf wenige harte Tatsachen stützen, da jedes Untersuchungsgebiet, jede Hecke anderen Bedingungen unterliegt und somit eine Analyse ihrer Fauna und Flora nur bedingt übertragbar ist.
Eines der Hauptprobleme in der heutigen Agrarlandschaft ist die weitgehende floristische und faunistische Verarmung großflächiger Gebiete. In den immer länger werdenden roten Listen der gefährdeten Pflanzen- und Tierarten tauchen mehr und mehr Arten auf, die vor nicht allzu langer Zeit gar nicht so selten waren.
HEYDEMANN (1983) stellte einen Rückgang der Carabidenarten auf Acker-Biotopen um 15 - 50% innerhalb der letzten 30 Jahren fest. Diese bedenkliche Entwicklung ist bestimmt nicht auf die Laufkäfer beschränkt.

Eine von mehreren möglichen Gegenmaßnahmen, um den weiteren Artenrückgang aufzuhalten und eventuell schon verschwundene Arten wieder anzusiedeln, sieht er in der Erhöhung der Diversität des Umlandes der Felder und nennt in diesem Zusammenhang auch die Hecken.
Hecken erhöhen die Mannigfaltigkeit der Landschaft nicht nur dadurch, daß in ihrem Inneren Waldarten, die in der freien Feldmark keine Lebensbedingungen finden, überleben können, sondern auch dadurch, daß in den Randzonen auch Freiräume für Feld- oder Wiesenarten entstehen, wo diese von massiven menschlichen Eingriffen wie Düngemaßnahmen und Pestizideinsatz weniger beeinflußt werden.
Dazu kommt, daß entlang des Saumbiotops Hecke der sogenannte Randeffekt oder Grenzlinieneffekt auftritt (ROTTER u.KNEITZ, 1977). Dieser Effekt besteht darin, daß sich im Grenzbereich zwischen zwei unterschiedlichen Biotopen - im Falle der Hecke Wald und bewirtschaftetes Land - die Arten- und Individuenzahl einer Population gegenüber den reinen Beständen erhöht. Grund dafür ist die Vielgestaltigkeit des Grenzbereiches mit seinen zahlreichen Nischen.

Auch in den hier untersuchten Fällen ist die Zahl der gefundenen Arten verhältnismäßig groß. Vor allen Dingen treten neben den Ubiquisten sowohl Feld und Wiesenarten als auch Waldarten und Waldrandpräferenten auf, die im offenen Gelände sonst sicher sehr viel seltener wären. Auch die neugepflanzten, noch jungen und zum Zeitpunkt meiner Erhebungen teilweise sehr schütteren Hecken tragen also zur Erhöhung der Mannigfaltigkeit bei. Dabei ist allerdings auffällig, daß entgegen den sonstigen Befunden in der Literatur (TISCHLER, 1980) die Waldtiere in den neugepflanzten Hecken nicht überwiegen. Der größte Teil der Arten ist ubiquistisch, die Feld- und Waldarten sind etwa zu gleichen Teilen vertreten.
In Lautenbach treten zusätzlich noch eine ganze Reihe von Heckenformen und Waldrandpräferenten hochdominant auf.

### 3. Schutz und Neuanlage von Hecken

Aus der Erkenntnis der Bedeutung von Hecken für die Kulturlandschaft resultieren in neuerer Zeit Überlegungen, wie Hecken wirksam geschützt und neue Hecken sinnvoll gestaltet werden können. Besonders in der Schweiz sind von Seiten des Vogel- und Naturschutzbundes große Anstrengungen unternommen worden, um die Bevölkerung über die Funktionen von Hecken aufzuklären und für den Heckenschutz zu interessieren (SLKV, 1980; SBN 1979).
Zur Erhaltung von Hecken sind Kriterien nötig, die eine Bewertung von Hecken in der Landschaft ermöglichen und eine Entscheidung über ihre Erhaltenswürdigkeit erleichtern. In den verschiedenen Bundesländern wurden allgemeine Bewertungsverfahren für naturnahe Biotope entwickelt, die sich unter anderem nach Aufbau, Pflanzenbestand und allgemeinem Zustand des in Frage stehenden Biotops richten (EIGNER, 1982; AUWECK, 1982; ZWÖLFER, 1982). Dabei wird ein Zahlenwert ermittelt, der eine gewisse Aussage über die Schutzwürdigkeit erlaubt. Da diese Bewertungsverfahren aber für möglichst viele Fälle anwendbar sein müssen, sind sie zwangsläufig nicht in der Lage, jede Hecke in allen Einzelheiten zu beurteilen, aber sie bieten doch eine wertvolle Entscheidungshilfe.
Ein wesentliches Problem des Heckenschutzes ist die Tatsache, daß die alten Funktionen - Parzellenabgrenzung und Nutzung - heute in den meisten Fällen verloren gegangen sind und die neuen Funktionen - Natur- und Ressourcenschutz und Landschaftsästhetik - vom Besitzer der Hecken nicht als seine Aufgabe angesehen werden, weil sie im wesentlichen der Allgemeinheit dienen (FUCHS, 1982). Auch das Naturschutzgesetz, das den Schutz von Hecken vorschreibt, greift in vielen Fällen nicht.

Oft sind in der heutigen Agrarlandschaft naturnahe Biotope, wie Tümpel oder Feldgehölze, so weit auseinandergerückt, daß der Aktionsradius vieler Tierarten überschritten wird. Dadurch entstehen Habitatinseln, die durch fehlenden Genaustausch mit anderen Populationen den gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen wie echte Inseln (TIETZE u. GROSSER, 1985). Solche Habitatinseln können durch lineare Biotopstrukturen wirksam miteinander vernetzt werden, so Tümpel und Moore durch Gräben, offene Ödlandbiotope durch Feldraine und Wälder durch Hecken (KAULE, 1982).

Dabei ist jedoch eine Neuanpflanzung von Hecken nur dann sinnvoll, wenn ökologische Gegebenheiten berücksichtigt werden. So ist u.U. eine Neubesiedlung durch die als schützenswert eingestuften Pflanzen- und Tierarten manchmal deshalb unmöglich, weil ein nährstoffarmer Standort in der besten Absicht mit eutrophem Ackerboden bedeckt wurde. Eine standortgerechte Pflanzenauswahl und eine entsprechende Vorbereitung des Bodens können entscheidend für das Gelingen einer Neuanlage sein. Ein auf den ersten Blick vernachlässigter Rain kann sich als ökologisch wertvoller erweisen als eine dem menschlichen Auge schön und gelungen erscheinende Anlage (KAULE 1982).

Zur Neuanlage von Hecken sind verschiedene Überlegungen angestellt worden, wie sich die unterschiedlichen Aufgaben von Hecken optimal erfüllen lassen. Im Hinblick auf die ökologischen Funktionen wird von SCHWABE-BRAUN u. WILLMANNS (1982) eine Orientierung am natürlich gewachsenen Waldrand vorgeschlagen, wobei auch die Saumvegetation aus Kräutern mitberücksichtigt werden sollte. Leider werden pflanzensoziologische Gesichtspunkte bis heute bei der Neuanlage von Hecken nur selten beachtet. Als Folge davon ist die botanische Zusammensetzung der neugepflanzten Gehölzstreifen oft eher von den gerade verfügbaren Strauchvorräten der mit der Bepflanzung beauftragten Landschaftsgärtnereien und Baumschulen bestimmt, als von den standörtlichen Gegebenheiten. Eine sinnvolle Vernetzung von Biotopen und ein vollwertiger Ersatz für zerstörte Hecken ist nur dann gegeben, wenn die Pflanzengesellschaft der Hecken im Einklang mit den umgebenden Habitaten steht. Die seit einigen Jahren erprobte Verpflanzung alter Hecken mit dem Bagger, bei der auch Teile des Unterwuchses mit versetzt werden, hat gerade in dieser Hinsicht viele Vorteile.

Im Hinblick auf die ökonomischen Wirkungen der Hecken befassen sich einige Autoren mit den Strukturelementen der Gehölzstreifen und mit der Möglichkeit, ganz bestimmte Wirkungen durch gezielte Auswahl von Pflanzenarten zu erzielen, sei es nun der Windschutz oder die ästhetische Wirkung (HENTSCHEL u. REUTER, 1978; Koeppel, 1979).

## 4. Hecken als Lebensraum von Nutz- und Schadorganismen

Im Zusammenhang mit dem Schutz, der Erhaltung und eventuellen Neuanpflanzung von Hecken wird immer wieder das Argument gebraucht, Hecken seien Infektionsherde in der Landschaft, von denen eine Gefährdung der Kulturpflanzen ausgehe, oder Hecken seien Regenerationspotentiale für Nützlinge, je nach der persönlichen Einstellung des Redners. Daher wurden die in den vier verschiedenen Heckentypen erhaltenen Fänge von mir auch als Potential an Nützlingen und Schädlingen betrachtet.

### 4.1. Schädlinge und Krankheiten.

Eine Reihe der von mir gefundenen Käfer sind als landwirtschaftlich bedeutsame Schädlinge bekannt. So die Rüßler Phyllobius oblongus, Ph. betulae und Ph. pyri im Obstbau, Ceutorhynchus assimilis und Meligethes aeneus an Raps. Die Arten der Gattung Phyllotetra u.a. an Kohl und Lema lichenis und Lema melanopus an Getreide, um nur einige zu nennen. Unter den Wanzen sind es unter anderem Lygus rugulipennis, L. pratensis, Calocoris norvegicus, Stenodema laevigatum, Palomena prasina und Dolycoris baccarum, die als Gelegenheitsschädlinge genannt werden (STRAVINSKY, 1956; TISCHLER, 1938). Außerdem wird die Zikade Cicadella viridis manchmal an Obstbäumen dadurch schädlich, daß sie ihre Eier unter die Rinde von Zweigen legt (BERTRAM u. MANNHEIMS, 1939). Andere Zikaden, sind ebenfalls bei starker Vermehrung von wirtschaftlicher Bedeutung.
Von den hier genannten Arten wurde keine in so großer Abundanz gefunden, daß eine Schädigung eingetreten oder eine Abwanderung als Schädlinge in großem Maßstab erfolgt wäre. Tatsächlich ist es nur selten der Fall, daß Schädlingskalamitäten von der Hecke ihren Ausgang nehmen (TISCHLER, 1948b).

Außer in den in dieser Arbeit näher untersuchten Insektenordnungen gibt es natürlich auch noch andere Schädlingsgruppen, die von Hecken gemeldet werden, so z. B. Schmetterlingsraupen (DREYER, 1982) oder Blattlausarten.
Gerade einige wirtschaftlich wichtige Schädlinge unter den Blattläusen überwintern auf Heckenpflanzen, so Myzus persicae auf Prunus-Arten, Aphis fabae auf Evonymus europaeus, Metopolophium dirhodum auf wilden Rosen und Rhopalosiphon padi auf Prunus padus (HAND 1980; CAMMELL u WAY 1978; DIXON 1985). Ebenso überwintern hier die manchmal an Klee schädlich werdenden Apion-Arten (RENKEN 1956).
Hecken ermöglichen also manchen Schädlingen eine Überwinterungsmöglichkeit und bieten auch Alternativwirte im Falle einer sommerlichen Nahrungsknappheit (v.EMDEN, 1965). Gerade durch diese Funktion als Winterlager, die Im Falle eines Fehlens von Hecken jedoch auch von Feldrainen und Waldrändern übernommen werden kann, sind viele der genannten Ausbreitungnen der Schädlinge von den Hecken aus durch die natürliche Populationsdynamik des Insektes bedingt und kann auch durch Entfernen der Hecke nicht verhindert oder wesentlich vermindert werden. Die Auslöschung weiterer naturnaher Biotope würde eher dazu führen, daß die ihrer adaequaten Wirte beraubten phytophagen Insekten sich den Kulturpflanzen als Ersatz zuwenden. (DEMPSTER u. COAKER, 1974, TISCHLER, 1948). Beispiele hierfür sind bereit bekannt.

Neben ihrer direkten Wirkung als Biotop für potentielle Schädlinge haben die Hecken auch durch ihre Windschutzwirkung Einfluß auf die Verteilung und Verbreitung kleiner Insekten, unter denen sich viele Schädlinge befinden (LEWIS 1969). So steigt die Häufigkeit kleiner Insekten in Lee eines Windschutzes an,weil auch kleinere Insekten hier in der Lage sind der schwächeren Windgeschwindigkeit Widerstand zu leisten und damit der Landeanreiz steigt. Oft werden auch kleine Tiere durch Luftwirbel abgesetzt. So stieg nach Untersuchungen von LEWIS (1965) in Lee eines Windschutzes der Befall von Salat durch die Wurzellaus Pemphigus bursarius deutlich an.
Auch für den Befall der Kulturpflanzen mit parasitischen Pilzen stellen die Hecken kein Hindernis dar, sie können ihn sogar fördern.

Der Windschutz verhindert nämlich nicht die Ausbreitung von Pilzsporen (SCHRÖTER, 1953) und verbessert durch Herabsetzen der Verdunstung deren Keimungsbedingungen. Auch sind einige der Heckenpflanzen Zwischenwirte für pflanzenpathogene Pilze oder Viren (SWEET, 1980), z.B. Crataegus für den Getreiderost Puccinia graminis.
Derselbe Effekt begünstigt allerdings auch die Entwicklung insektenpathogener Pilze, die mitunter entscheidend am Zusammenbruch einer Blattlauspopulation beteilgt sind (SEIBT, 1984).
Auch anemochore Unkrautsamen können durch die verringerte Windgeschwindigkeit in Lee der Hecken verstärkt abgesetzt werden, wenn auch die Samen selbst in der Regel nicht aus der Hecke stammen, denn die meist einjährigen Ackerunkräuter sind in der dichten mehrjährigen Vegetationsschicht der Hecken nicht konkurrenzfähig (ILLNER, 1957).

Trotz des Vorhandenseins so vieler potentieller Schädlinge kommt es nur selten zu Massenvermehrungen und zu einem Überwandern auf benachbarte Kulturen. Dies liegt mit daran, daß die stabile und permanente Primärproduktion der Hecke fast immer eine ausreichende Nahrungsversorgung der Phytophagen garantiert. Dadurch ist die Population der natürlichen Feinde in der Regel in der Lage, eine Massenvermehrung der Schädlinge auf der Hecke zu verhindern (ZWÖLFER, 1982).

## 4.2. Nützlinge

Unter den Nützlingen sind zwei Hauptgruppen zu unterscheiden: Die Prädatoren, die durch ihre Fraßleistung direkt die Population ihrer Beute vermindern, und die Parasiten, die zunächst keine sofortige Wirkung haben, aber durch ihre Entwicklung die Reproduktionsrate ihres Wirtes entscheident beeinflussen und dadurch indirekt zur Populationsverringerung beitragen. Beide Nützlingsgruppen spielen als Begrenzungsfaktoren von Schädlingen, wie den Getreideblattläusen eine wichtige Rolle (WETZEL et al. 1982).

4.2.1. Prädatoren

Eine sehr wichtige Gruppe der Prädatoren sind die wenig spezialisierten polyphagen Prädatoren. Zu ihnen gehören die meisten Käfer, so die Carabiden, Staphyliniden und Canthariden, die Dermapteren, die Spinnen und eine Reihe von Wanzen. Von den Carabiden, die zu den bedeutendsten Blattlausvertilgern in den Agrarökosystemen gehören, wurde nur eine einzige Art gefangen, nämlich der kletterfähige Demetrias atricapillus. Fast alle anderen Arten sind Bodenbewohner und klettern nur sehr unbeholfen und ungern, so daß sie mit dem Klopftrichter nicht erfaßt werden können. Gerade durch seine Kletterfähigkeit hat allerdings Demetrias atricapillus eine hohe Effektivität auch bei geringer Blattlausdichte, weil er die Getreidehalme aktiv nach Aphiden absucht (SUNDERLAND u.VICKERMAN, 1980).
Ähnlich verhält sich eine der gefangenen Dermapteren-Arten, der häufige Forficula auricularia. Auch dieser Ohrwurm klettert nicht nur in der Hecke auf dem Gezweig umher, sondern wandert in die Felder ab und stellt dort allerlei Kleininsekten nach. So enthielten Mägen von F. auricularia unter anderem Reste von Blattläusen, Chloropiden, Psyllinen, Lepidopterenlarven, Insekteneiern und Pflanzenmaterial (SUNDERLAND, 1975).
In Fraßversuchen zeigten Ohrwürmer je nach Entwicklungsstadium und Geschlecht eine Fraßleistung von 1 - 134 Hopfenläusen (Phorodon humuli ) am Tag (BUXTON u. MADGE, 1976), ein Wert, der im Freiland wohl nicht erreicht wird.

Von den oben genannten polyphagen Käferfamilien wurden nur einige wenige Staphyliniden und eine Reihe Canthariden gefunden. Die Kurzflügler gehören in der Mehrzahl saprophagen Arten an, nur wenige leben räuberisch. Die erbeuteten Canthariden sind als Imagines zwar auch noch Prädatoren, besuchen aber gerne auch Blüten. So werden sie besonders von Crataegus angelockt, auf dessen Blüten sie zahlreich zu beobachten sind. Auch Apiaceen werden von ihnen gut besucht.

Neben ihrer pflanzlichen Nahrung fressen sie zusätzlich in der Hauptsache kleine, weichhäutige Insekten, wie etwa Blattläuse. Die Larven sind bodenlebend und wurden somit nicht erfaßt.

Die größte Gruppe der polyphagen Prädatoren sind die Spinnen. Zwischen 11.2 und 25,8% liegt der Anteil der Spinnentiere an meinen Fängen in den Hecken; dieser Anteil scheint nicht ungewöhnlich zu sein (ZWÖLFER, 1982). Ihren Nahrungsbedarf decken sie nicht allein aus der Hecke, sondern auch durch aus dem Umland stammende Beutetiere (HARTMANN, in ZWÖLFER et.al. 1982).
Auch Spinnen sorgen in Feldern für eine erhebliche Reduktion der Blattlauspopulationen, besteht doch bei Netzbauenden Spinnen in Getreidefeldern die Nahrung zu etwa 40% aus Aphiden und es ist ihnen durchaus eine reduzierende Wirkung zuzuschreiben (NYFFELER u. BENZ 1982; GROßE-WICHTRUP, 1984).
Eine hohe Spinnenpopulation kann von verschiedenen Faktoren abhängen, aber neben dem Nahrungsangebot ist z.B. für die netzbauende Spinne Floronia bucculenta das Vorhandensein von Befestigunsmöglichkeiten für das Netz ein limitierender Faktor (SCHAEFER 1978). Eine Hecke kann also auch die Bedingungen für eine Gruppe von polyphagen Prädatoren verbessern, die ihre Nahrung zum Großteil nicht aus der Hecke beziehen, und somit durch ihre Zweigstruktur schon einen indirekten Einfluß auf die Insektenfauna der Umgebung haben.

Zu den räuberisch lebenden Wanzen gehören sowohl polyphage Arten, wie es die meisten Miriden und Nabiden sind, als auch auf wenige kleine Beutetiere beschränkte Arten wie Anthocoris und Orius, die besonders nach Milben, Blattläusen und Psyllen jagen.
Viele der entomophagen Wanzen sind sehr gefräßige Tiere, so saugt z.B. Blepharidopterus angulatus 60 -70 Spinnmilben am Tag aus (FAUVEL, 1976) und diese Art ist auch als Blattlausvertilger bekannt (GLEN, 1973).

Die Miriden unter den Prädatoren sind zum großen Teil Arten, die Sträucher oder Bäume bevorzugen z. B. die Phytocoris Arten, Blepharidopterus angulatus, Malacocoris chlorizans, Deraeocoris ruber, Heterotoma meriopterum, Atractotomus mali und andere. Viele dieser Arten sind dementsprechend auf Feldern wenig nachgewiesen, sie gehören aber zu den Nützlingen, die in Obstanlagen eine je nach Sachlage unterschiedlich große Rolle spielen (FAUVEL 1976). Die Nabiden und Anthocoriden haben keine ausgeprägte Biotopbindung und sind daher eher in der Lage, auch in Feldkulturen abzuwandern. Für die besonders auf Blattläuse und Milben spezialisierte Art Anthocoris nemorum (DEMPSTER, 1963; DIXON u. RUSSEL, 1972) ist deses Verhalten zumindest in der zweiten Generation nachgewiesen (POLLARD, 1968a). Die Anthocoriden überwintern als Imagines in Rindenritzen, Gebüschen, Bodenstreu u.ä. und erwacht mit den ersten sonnigen Tagen mitunter schon im März aus der Kältestarre. HILL (1953) fand sie in Schottland in der ersten Frühlingszeit bevorzugt auf Salix, von der sie dann abwandern.
A. nemorum ist in der biologischen Bekämpfung der Hopfenlaus von großer Bedeutung, denn sie saugt auch Läuse in den Zapfen aus, wo sie von chemischen Bekämfungsmaßnahmen nicht erreicht werden können (AVELING, 1981).

Die Neuropteren sind als Larven alle, als Imagines meistens carnivor und mehr oder weniger auf Blattläuse spezialisiert. Dabei ist die Spezialisierung derjenigen Arten, die als Imagines ebenfalls Blattläuse angreifen stärker ausgeprägt als die von Chrysoperla carnea (Steph.), die als Imago Pollen und Nektar zu sich nimmt (HAGEN u. v.d.BOSCH, 1968). Während die von mir gefangenen Hemerobidenarten alle an Büschen und Bäumen leben, ist die Florfliege Chrysoperla carnea eine sehr azöne Art, die als ausgesprochener Kulturfolger anzusehen ist. Sie gehört zwar nicht zu den häufigsten Prädatoren auf den Kulturfeldern (CARTER et. al. 1980), aber sie

spielt eine große Rolle bei der biologischen Schädlingsbekämpfung in Apfelanlagen (PRINCIPI u. CANARD, 1976). Es wird auch versucht, die sehr gefräßigen Larven dieser Chrysopide als Nützling in unter-Glas-Kulturen einzusetzen (Hassan, 1978; SCOPES, 1968).
Die Chrysopiden mit einem Maximum der Imagines im Augus/September sind etwa ab Juni im Feld zu finden (SUNDBY, 1966), und kommen daher oft zu spät, um etwa die Blattläuse wirksam zu kontrollieren (CHAMBERS u. SUNDERLAND, 1983).

Wie die Hemerobiiden, sind auch die Coccinelliden im wesentlichen auf Aphiden spezialisierte Räuber, auch wenn sie andere weichhäutige Insekten ebenfalls als Beutetiere annehmen. Manche Arten, z.B. Chilocorus renipustulatus sind auf Schildläuse spezialisiert (HODEK, 1973). Da sie zu den wichtigsten wirtschaftlich relevanten Blattlausfeinden gehören, ist ihre Biologie gut untersucht (HODEK, 1967; HONEK, 1982a; IPERTI, 1966). Von den an den Hecken erbeuteten Marienkäfern wandern zwei Arten, Coccinella septempunctata und Propylaea quatuordecimpunctata während der Fortpflanzungsperiode auf krautige Pflanzen ab, weil ihre Reproduktion nicht auf verholzten Pflanzen stattfindet. Aber auch Adalia bipunctata, eine ubiquistische Art, die an sich Bäume und Sträucher bevorzugt (HODEK 1973), wandert ins Getreide ab (ZWÖLFER, 1982). Drei andere gefundene Arten, Adalia decempunctata, Anatis ocellata und Calvia quatuordecimguttata bleiben auf holzigen Pflanzen und durchlaufen dort ihr gesamte Entwicklung. Sie sind als Nützlinge im Obstanbau bekannt (LECLANT, 1976, IPERTI, 1976). Auch die auf krautigen Pflanzen lebenden Coccinelliden suchen besonders im Herbst zum Überwintern die Hecken auf, die ihnen in der Laubstreu und in Rindenritzen Schutz bieten. Im Frühling stellen die Heckenpflanzen dann bald ein stabiles Nahrungsangebot bereit.
Die Coccinelliden sind sehr mobil und wandern bei ungenügender Blattlausdichte in andere Gebiete ab. Das macht es schwierig, sie bewußt und gezielt als Nützlinge einzusetzen (IVES, 1981), ein Winterlager und gleichmäßiges Nahrungsangebot im Frühjahr wirkt sich jedoch positiv auf die umgebende Kulturlandschaft aus.

Eine wichtige Gruppe von spezialisierten Blattlausfeinden, die Syrphiden, wurden nur sehr selten erbeutet (zwei Larven ), aber Die Imagines waren in recht großer Zahl an den Blüten der Kräuter im Unterwuchs zu beobachten. Für die Schwebfliegen bieten die Hecken sowohl Schutz als auch Nahrung. ZWÖLFER und seine Mitarbeiter (1982) fanden mehrere Arten landwirschaftlich bedeutsamer Arten schon frühzeitig in den Hecken, wo sie starke Populationen aufbauten.

### 4.2.2. Parasiten

Die parasitischen Hymenopteren nehmen besonders in den Proben von Lautenbach teilweise einen sehr großen Raum ein. Die Parasiten gehörten zum größten Teil der Familie Chalcididae an, unter denen viele Blattlausparasiten, aber auch eine ganze Reihe von Hyperparasiten sind, die die Wirksamkeit von anderen Schmarotzern stark herabsetzen können (JONES, 1972). Für die Kontrolle von Schädlingspopulationen, seien es nun Blattläuse oder Schmetterlingsarten, sind Parasiten von nicht zu unterschätzendem Wert (POWELL, 1982; CARTER et al., 1980; HAGEN u. v.d. BOSCH, 1968; EVENHUIS, 1976).In den Hecken finden sie Schutz und Nahrung, wie Nektar, Pollen und Honigtau, den die Imagines zu sich nehmen (STARY , 1964), und sie finden hier auch geeignete Wirte. Eine Reihe von Kleinschmetterlingen überwintert als Larve in den Hecken und kann damit für die Parasiten zu einem wichtigen Reservoir werden (ZWÖLFER, 1982).

## 4.3. Die Beziehungen zwischen Hecke und umgebender Kulturlandschaft

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in den Hecken eine große Zahl von Nützlingen Schutz, Nahrung, Wechselwirte und Überwinterungsmöglichkeiten findet. In der Regel ist ein einzelner natürlicher Gegenspieler einer schädlichen Insektenart nur ungenügend in der Lage, diese zu kontrollieren; daher ist gerade die Mannigfaltigkeit und das Beziehungsgefüge zwischen den verschiedenen Nützlingen außerordentlich wichtig.

So sind viele Parasitenkomplexe sehr genau auf eine optimale Ausnutzung ihres Wirtes abgestimmt (Bauer, 1981).
Ähnlich verhält es sich mit Prädatoren, die in ihrer Aktivität und ihrem Beutesuchverhalten sich oft ergänzen. Ein derartig vielgestaltiges Gefüge schwankt natürlich von Jahr zu Jahr und von Standort zu Standort (FRAZER et al., 1981).
Die große Vielfalt der Heckenbiotope liegt nicht allein in ihrer eigenen botanischen Zusammnsetzung begründet, sondern auch durch die immer andere Umgebung mit ihren verschiedensten Feldfrüchten und Nutzungen.
Besonders für den integrierten Pflanzenschutz sind die Austauschprozesse zwischen Hecke und Umland wichtig und sollten genauer untersucht werden.
Über dieses komplexe Thema sind die Bearbeiter sehr unterschiedlicher Meinung. THIELE (1960) verneint eine Beziehung zwischen Hecke und Umland zumindest für die Carabiden. Auch bezüglich der Collembolen fand RICHTER (1966) keinerlei Wechselwirkungen zwischen Hecke und Feld. Wie jedoch in Abschnitt 4.2. beschrieben, haben Hecken für eine Reihe von Tieren eine wichtige Funktion zu erfüllen, indem sie auch Arten aus dem Umland die Möglichkeit geben, den Winter oder einen anderen Nahrungsengpaß zu überleben. Die Hecke stellt eine stabile und während der gesamten Vegetationsperiode verfügbare Nahrungsgrundlage dar. Eine ganze Anzahl der oben genannten Nützlinge unter den Arthropoden ist in der Lage, die Hecken zu verlassen und im Kulturland auf Futtersuche zu gehen.
Dies trifft noch in viel stärkerem Maße für Wirbeltiere zu, die Hecken als Unterschlupf benutzen und von dort aus auf die Jagd nach Insekten oder Mäusen gehen.

## 4.4. Die Bedeutung von Hecken für den integrierten Pflanzenschutz

Der integrierte Pflanzenschutz, zu dessen Zielen die Förderung und Schonung der natürlichen Antagonisten von Schadorganismen gehört, muß unter anderem auch großen Wert auf eine Erhöhung der Diversität der Kulturlandschaft legen, eben um Nutzorganismen eine breite Palette von Möglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Zu dieser Diversitätserhöhung tragen nun die Hecken zumindest auf einer Ebene bei, die den gesamten Landschaftshaushalt betrifft. Ihre Strukturen erhöhen die Mannigfaltigkeit der Landschaft in mancherlei Weise (TISCHLER, 1980) und in der Regel ist nicht nur die Diversität in den Hecken höher als im Umland (LEWIS, 1969b), sondern auch und vor Allem die Arten- und Individuenzahl der Prädatoren.
Dies gilt in gleicher Weise für unbewirtschaftetes Ödland (v.EMDEN 1962, 1964; GORNY, 1968). Ohne Zweifel wirkt ein Heckenbestand daher sicherlich der Verarmung der Flora und Fauna in unserer Kulturlandschaft entgegen und ist auch im Sinne einer biologischen Schädlingsbekämpfung höchst wünschenswert (DEMPSTER u. COAKER, 1974; HEYDEMANN, 1983). Der integrierte Pflanzenschutz braucht aber mehr als das: Er benötigt eine Erhöhung der Diversität in der Feldflur und das bedeutet, daß Hecken nur dann wirklich sinnvoll sind, wenn ein Austausch zwischen Hecke und Umland stattfindet.
Dies ist bei vielen der in den Hecken gefundenen Prädatoren der Fall. Hecken bilden für eine Reihe von Tieren ein Reservoir, in dem sie sich relativ ungestört von menschlichen Eingriffen halten und vermehren können. So sind Hecken eine mögliche Regenerationszelle für durch die modernen Methoden des Ackerbaus geschädigten und stark dezimierten Nützlingspopulationen. Sie bieten auch Nahrung für zahlreiche nicht direkt in der Hecke lebenden Insekten wie Schwebfliegen und Parasitenimagines, die als Blütenbesucher und Honigtaufresser auf blühende Kräuter und Sträucher sowie auf Blattlauspopulationen angewiesen sind und diese im freien Feld nicht mehr finden können.

## VI Schlußbemerkung

Die in dieser Arbeit untersuchten Hecken unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Entomofauna z.T sehr stark voneinander. Besonders die Neupflanzungen auf der Alb ließen von Jahr zu Jahr starke Schwankungen in ihrem Insektenbesatz erkennen, was auf bislang unzureichend ausgebildete Regulationsmechanismen schließen läßt. Die in Lautenbach für Belange des integrierten Pflanzenschutzes angelegte Hecke zeigte solche Schwankungen in der Zusammensetzung ihrer Arthropodenfauna nur in geringerem Maße. Auch ist sie bezüglich ihrer Nützlingspopulation außerordentlich positiv zu beurteilen, denn sowohl Prädatoren als auch Parasiten wurden in reichem Maße registriert. Um abschätzen zu können, wie sich die Hecke auf die angrenzenden Felder auswirkt, sind gezielte Untersuchungen auf den Feldern selbst erforderlich. Weiterhin erscheint es wichtig, eine genauere Kenntnis der Entomofauna einzelner Pflanzenarten solcher Hecken zu erlangen. Dafür sollten die Fänge noch detaillierter bearbeitet werden; eine entsprechende Auswertung ist in Vorbereitung.

Da die botanische Zusammensetzung je nach den Zielen und den Standorten von Hecken variiert werden kann und muß, um eine optimale Wirksamkeit auf die Umgebung zu erreichen, ist die Kenntnis der Artenspektren der auf einzelnen Heckenpflanzen lebenden Arthropoden unumgänglich.

Im Vergleich mit den neuen Hecken in Kettenacker, die nur ein Jahr jünger sind als die in Lautenbach, kann der Versuch, in Lautenbach die Diversität der Entomofauna zu erhöhen und Nützlingen möglichst gute Bedingungen zu bieten, als gelungen bezeichnet werden. Es fehlt allerdings leider ein Vergleich mit einer alten Hecke im gleichen Gebiet, da sich wieder bestätigt hat, daß die Artenspektren zweier so verschiedener Räume wie sie das Unterland und die Alb darstellen, enorme Unterschiede aufweisen.

Eine kausale Zuordnung der gefundenen Differenzen zwischen den Hecken in Kettenacker und Lautenbach ist daher nicht ohne weiteres möglich.

Es soll hier noch einmal betont werden, daß bei Heckenneupflanzungen eine standortgemäße und im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes nützlingsfreundliche Pflanzenzusammensetzung anzustreben ist. Dieses Ziel kann bei sorgfältiger Planung durchaus erreicht werden, wie das Beispiel Lautenbach zeigt.
Außerdem dauert es offensichtlich längere Zeit, bis sich die Biozönose einer Neupflanzung stabilisiert hat und ein gutes Regulationssystem etabliert ist. Die Besiedlung von Flurbereinigungshecken erfolgt mitunter langsam und ist oft durch einen nicht standortgerechten Pflanzenbestand erschwert. Einen vollwertigen Ersatz für abgeholzte, natürlich gewachsene Hecken können diese Neuanlagen zumindest in der ersten Zeit daher nicht bieten. Aus diesen Gründen ist eine Erhaltung alter Hecken immer einer Neupflanzung vorzuziehen.

## VII Zusammenfassung

Es wurden über drei Jahre (1981-1983) hinweg Hecken verschiedenen Alters in zwei Untersuchungsgebieten auf ihren Arthropodenbestand hin untersucht, wobei besonders die Besiedlung mit Nutz- und Schadinsekten berücksichtigt wurde. Die Coleopteren, Heteropteren und Auchenorrhyncha wurden genauer analysiert; Übereinstimmungen in Artenspektrum und Dominanzgefüge festgestellt, sowie die Diversitäten für diese Ordnungen errechnet. Dabei erwiesen sich neugepflanzte Hecken als wesentlich anders strukturiert als die alten Hecken im gleichen Gebiet.

Das Verhältnis von Wald- und Feld- oder Wiesenarten verschob sich aufgrund des in den neuen Hecken lichten Bewuchses, der noch keine durchgehende Bodenbeschattung bewirkte, zugunsten der Feld- und Wiesentiere und der Ubiquisten. Außerdem weisen starke Abundanz- und Dominanzschwankungen phytophager Insekten zwischen den drei Untersuchungsjahren auf ein noch ungenügend ausgebildetes Regulationssystem hin. Der Anteil der entomophagen Insekten war bei den neuen Hecken im Vergleich zu den alten Hecken wesentlich niedriger. Die Hecke im Untersuchungsgbiet Lautenbach ist im Zusammenhang mit Versuchen zum integrierten Pflanzenschutz angelegt worden. Hierbei wurde eine sorgfältige Pflanzenauswahl getroffen. Trotz des durch die Standortunterschiede bedingten teilweise anderen Artenspektrums waren an dieser Hecke bessere Bedingungen für Nützlinge erkennbar. Der Anteil der entomophagen Insekten war zeitweise höher als der auf den alten Hecken des zweiten Untersuchungsgebietes, obwohl dieser Vergleich nur mit Vorbehalt zu ziehen ist.
Eine derzeit noch offene Frage ist, wie sich die einzelnen Pflanzenarten in ihrem Arthropodenbesatz zueinander verhalten und ob Präferenzen von Nützlingen für bestimmte Pflanzen zu erkennen sind. Diese Frage soll zu einem späteren Zeitpunkt noch behandelt werden.

VIII Literaturverzeichnis

Auweck, F.
Bewertung von Hecken in Bayern.
Laufener Seminarbeiträge 5/82 S. 118-124 (1982)
Hrsg: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

Aveling, G.
The role of Anthocoris spec. in the integrated control of the damson hop aphid.
Ann. appl. Biol. 97, S. 143-153 (1981)

Bauer, G.
Der Parasitenkomplex zweier Wickler (Pardia tripunctata SCHIFF. Notocelia roborana SCHIFF. Lep. Tortricidae) auf der Heckenrose.
Mitt. dtsch. Ges. allg. ang. Ent. 3, S. 26-29 (1981)

Bauer, M.
Trachtsituation für Bienenvölker und deren Entwicklung in der Lautenbacher und Willenbacher Feldflur.
Zulassungsarbeit für das Staatsexamen Univ. Tübingen (1982)

Bauer, M.
Bienenhaltung in der Feldflur.
Imkerfreund 38 H 10, S. 412-416 (1983)

Bauer, M.
Verbesserung der Trachtsituation für Bienenvölker in der Feldflur.
Bienenpflege Heft 1, 1985 S. 7-14

Bertram, L.; Mannheims, B.
Die Zikade Cicadella viridis L. als Obstbaumschädling.
Anz. Schädlingskunde 15 (3), S. 29-31 (1939)

Broggi, M.F.
Die ökologische Funktion von Flurgehölzen.
Mitt. eidgen. Anst.f.d. forstl. Versuchswesen Zürich 54,
S. 449-463 (1978)

Bronsart, H.
Hecke und Bodenertrag.
Umschau 1949 H 5, S. 152-153

Buxton, J.H.; Madge, D.S.
The evaluation of the european earwig as a predator of the damson hop aphid (Phorodon humuli). 1. feeding experiments.
Ent exp. appl. 19, S. 109-114 (1976)

Cammel, M.E.; Way, M.J.; Heathcote, G.D.
Distribution of the black bean Aphid, Aphis fabae Scop., on the Spindle Bush, Euonymus europaeus L., with reference to forecasting infestations of the aphid on field beans.
Pl. Path. 27, S. 68-76 (1978)

Carter, N.; McLean, J.F.G.
Cereal aphids, a case study and Review.
Appl Biol. V. (1980)

Casperson, G.
Untersuchungen über den Einfluß von Windschutzanlagen auf den standörtlichen Wärmehaushalt.
Angewandte Meteorologie 2. S. 339-351 (1957)

Chambers, R.J.; Sunderland, K.O.
The abundance and effectiveness of natural enemies of cereal aphids on two farms in Southern England.
In: Cavalloro, R. (Hrsg.) Aphid antagonists
Proc. of a Meeting of the EC Expert's Group/Portici (1983)

DeClerq, R.; Pietraszko, R.
Epigeal arthropods in relation to predation of cereal aphids.
In: Cavalloro, R. (Hrsg.) Aphid antagonists.
Proc. of a Meeting of the EC Expert's Group/Portici.
Balkema/ Rotterdam 1983

Dempster, J.P.
The natural prey of three species of Anthocoris living on broom
Ent. exp. appl. 6, S. 149-155 (1963)

Dempster, J.P.; Coaker,T.H.
Diversification of crop ecosystems as a means of controlling pests.
Biology in Pest and Disease Control. S. 106-114.
Blackwell Scientific Publications, Oxford 1974

Deutscher Naturschutzring (Hrsg.)
Hecken und Feldgehölze. Bedeutung, Schutz, Pflege.
(1979)

Dixon, F.G.; Russel, R.J.
The effectiveness of Anthocoris nemorum and Anthocoris confusus as predators of the sycamore aphid Drepanosiphum platanoides II searching behaviour and the incidence of predation in the field.
Ent. exp. appl. 15, S. 35-50 (1972)

Eigner, J.
Bewertung von Knicks in Schleswig- Holstein.
Laufener Seminarbeiträge 5/82, S. 110-117
Hrsg: Akademie für Naturschutz u. Landschaftspflege (1982)

Ellenberg, H
Ökosystemforschung
Berlin, Heidelberg, New York (1973)

Emden, H.F. van
A preliminary study of insect numbers in field and hedgerow.
Entomologist's mon. Mag. 98, S. 255-259 (1962)

Emden, H.F. van
The role of uncultivated land in the biology of crop pests and beneficial insects.
Scient. Hort. 17, S. 121-136 (1965)

Evenhuis, H.H.
Einleitung zu den parasitischen Hymenopteren
in: OILB (Hrsg.) Nützlinge in Apfelanlagen S. 187-190 (1976)

Fauvel, G.
Die räuberischen Wanzen in Obstanlagen
in: OILB (Hrsg.) Nützlinge in Apfelanlagen S. 125-143 (1976)

Frazer, B.D.; Gilbert, N.; Ives, P.M. Raworth, D.A.
Predator reproduction and the overall predator-prey relationship.
Can. Entomol. 113, S. 1015-1024 (1981)

Fuchs, M.
Probleme bei der Unterschutzstellung von Hecken und Kleinstrukturen.
Laufener Seminarbeiträge 5/82, S. 107-109
Hrsg: Akademie für Naturschutz u. Landschaftspflege

Gersdorf, E.
Carabidenfauna einer Moorweide und umgebenden Wallhecke.
Zt. angew. Zoologie 52, S. 474-489 (1965)

Glen, D.M.
The food requirements of Blepharidopterus angulatus.
Ent. exp. appl. 16, S. 255-267 (1973)

Gorny, M.
Faunal and zoocenological analysis of the soil insect communities in the ecosystem of shelterbelt and field.
Ekol. Pol. A 16, S. 297-324 (1968)

Griesohn, G
Möglichkeiten einer Verbesserung der Trachtsituation in intensiv bewirtschafteten Feldkultur-Ökosystemen.
Diplomarbeit Universität Tübingen, (1982)

Griesohn, G
Mehr Brot für die Bienen (II).
Allgemeine Deutsche Imkerzeitung 18 H 3, S.79-82 (1984)

Große- Wichtrup, L.
Populationentwicklung von Getreideblattläusen und ihren Antagonisten im Winterweizen mit Untersaaten: Eine Untersuchung zum integrierten Pflanzenschutz im Lautenbach Projekt.
Dissertation Universität Tübingen, (1984)

Günthart, H.
Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) aus der alpinen Höhenstufe der Schweizer Zentralalpen.
Mitt. d. Schweiz. Ent. Ges. 57, S. 129-130 (1984)

Hagen, K.S.; Bosch, R. van den
Impact of pathogens, parasites and predators on aphids.
Ann. Rev. Ent. 13, S. 325-384 (1968)

Hand, S.C.
Overwintering of cereal aphids.
WPRS Bulletin III/4, S. 59-63 (1980)

Hartke, W.
Die Heckenlandschaft.
Erdkunde 5, S. 132-152 (1951)

Hassan, S.A.
Releases of Chrysopa carnea to control Myzus persicae (Sulzer) on eggplant in small greenhouse plots.
Z. Pfl.krank. 85, S. 118-123 (1978)

Hentschel, P.; Reuter, B.
Aspekte zur funktionsgerechten Gestaltung von Flurgehölzen.
Landschaftsarchitektur 2, S. 540-543 (1978)

Heydemann, B.
Aufbau von Ökosystemen im Agrarbereich und ihre langfristigen Veränderungen.
Daten und Dokumente zum Umweltschutz 35, S. 53-83 (1983)

Hill, A.
The biology of Athocoris nemorum in Scottland
Trans. R. ent.Soc. London 109, S. 379-394 (1957)

Hodek, I.
Bionomics and ecology of predaceous Coccinellidae.
Ann. Rev. Ent. 12, S. 79-104 (1967)

Hodek, I.
Biology of Coccinellidae.
Academy Publ. House Czech. Akad. Sci. Prague 260 S. (1973)

Honek, A.

Factors which determine the composition of field communities of adult aphidophagous Coccinellidae (Coleoptera ).
Z. ang. Ent. 94,2, S. 157-168 (1982)

Illner,

Über den Einfluß von Windschutzpflanzungen auf die Unkrautverbreitung.
Angewandte Meteorologie 2, 370-373 (1954/1957)

Iperti, G.

Compartement naturel des Coccinellides aphidiphagues.
Entomophaga 11, S. 203-209 (1966)

Iperti, G.

Die Marienkäfer.
In: OILB (Hrsg.) Nützlinge in Apfelanlagen S. 111-122 (1976)

Ives, P.M.

Estimation of Coccinellid numbers and movement in the field.
Can. Entomol. 113, S. 981-997 (1981)

Jessen, O.

Heckenlandschaften im nordwestlichen Europa.
Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 45, S. 7-58 (1937)

Jones, M.G.

Cereal aphids, their parasites and predators caught in cages over oat and winter wheat crops.
Ann. appl. Biol. 72, S. 13-25 (1972)

Kaule, G.

Vernetzung von Lebensräumen in der Agrarlandschaft.
Daten und Dokumente zum Umweltschutz 35, S. 25-41 (1983)

Koeppel, H.D.
Anleitung zur Erhaltung, Neupflanzung und Pflege von Hecken.
Hrsg: Baudepartement und Finanzdepartement des Kantons Aargau, Abt. Raumplanung, Abt. Landwirtschaft. (1979)

Kontkanen, P.
Quantitative and seasonal studies on the leafhopper fauna of the field stratum on open areas in North Karelia.
Ann. zool. Soc. zool. bot. fenn. "Vanamo" 13, S. 1-90 (1950)

Krebs, E.
Die Bedeutung der Feldgehölze in unserer Landschaft.
Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen 121, S. 410- 425 (1970)

Kühnelt, W.
Grundriß der Ökologie.
Stuttgart (1970)

Kullenberg, B.
Studien über die Biologie der Capsiden.
Zool Bidr. Upps. 23 (Suppl.) (1946)

Lautensach, H.
Feldheckenstudien in Westmecklenburg.
Petermanns Mitt. 94, S. 70-81 (1950)

Leclant, F.
Die natürlichen Feinde der Apfelblattläuse.
in: OILB (Hrsg.) Nützlinge in Apfelanlagen S. 84-86 (1976)

Lewis, T
The effects of an artificial windbreak on the aerial distribution of flying insects.
Ann. appl. Biol. 55, S. 503-513 (1965)

Lewis, T.
The effect of artificial windbreak on the distribution of aphids in a lettuce crop.
Ann. appl. Biol. 55, S. 513-518 (1965)

Lewis, T.
The effects of shelter on the distribution of insect pests.
Scient. Hort. 17, S. 74-84 (1965)

Lewis, T.
Distribution of flying insects near a low hedgerow.
J. appl. Ecol. 6, S. 443-453 (1969)

Lewis, T.
The diversity of the insect fauna in a hedgerow and neighbouring fields.
J. appl. Ecol. 6, S. 453-458 (1969)

Müller, T.
Vegetationskundliche und standortskundliche Charakterisierung der Hecken Südwestdeutschlands.
Laufener Seminarbeiträge 5/82, S.15-18
Hrsg.: Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (1982)

Nyffeller, M.; Benz, G.
Spinnen als Prädatoren von landwirtschaftlich schädlichen Blattläusen.
Anz. Schädlingsk. Pflanzenschutz, Umweltschutz 55, S.120-121
(1982)

Odum, E.P.
Fundamentals of Ecology.
Philadelphia (1971)

OILB (Hrsg.)
Die Klopfmethode.
Einführung in den integrierten Pflanzenschutz Bd.4, (1975)

OILB (Hrsg.)
Nützlinge in Apfelanlagen.
Wageningen (1976)

Pfeiffer, S.
Vegetationsaufnahme im Flurbereinigungsgebiet Gammertingen-Kettenacker.
Auftragsarbeit für die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen. (1978)

Pohle, A.
Ökologische Bedeutung von Hecken und Wallhecken.
Mitt. Landesanst. Ökol. Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW. Düsseldorf 3 -10, S. 249-262 (1978)

Pollard, E.
Hedges II. The effect of removal of the bottom flora of a hawthorn hedgerow on the fauna of the hawthorn.
J. appl. Ecol. 5, S. 109-123 (1968)

Pollard, E.
Hedges VI. Habitat diversity and crop pests: a study of B. brassicae and its syrphid predators.
J. appl. Ecol. 8, S. 751-780 (1971)

Pollard; Hooper; Moore
Hedges
Collins, London 256 S. (1977)

Powell, W.
The role of parasitoids limiting cereal aphid populations.
In: Cavallero,R. (Hrsg.) Aphid Antagonists.
Proc. of a Meeting of the EC Expert's Group/ Portici (1983)

Principi, M.M.; Canard, M.
Die Netzflügler (Neuroptera).
In: OILB (Hrsg.) Nützling in Apfelanlagen S. 151-162

Rabeler, W.
Die Tiergesellschaft hannoverscher Talfettwiesen.
Mitt. flor. soz. Arbeitsgemeinschaft. NF 3, S. 130-140 (1952)

Rabeler, W,
Die Tiergesellschaft eines Eichen- Birkenwaldes im nordwestdeutschen Altmoränengebiet.
Mitt. flor. soz. Arbeitsgemeinschaft NF 6/7, S. 297-319 (1957)

Rabeler, W.
Tiergesellschaften von Laubwäldern im oberen und mittleren Wesergebiet.
Mitt. flor. soz. Arbeitsgemeinschaft NF 9, S. 200-229 (1962)

Reif, A.
Die vegetationskundliche Gliederung und standörtliche Kennzeichnung nordbayerischer Heckengesellschaften.
Laufener Seminarbeiträge 5/82, S. 19-27
Hrsg: Akademie f. Naturschutz u. Landschaftspflege (1982)

Renken, W.
Untersuchungen über Winterlager der Insekten.
Zeitschrift. Morph. u. Ökol. der Tiere 45, S. 34-106 (1956)

Richter, H.
Zur quantitativen Verteilung dominanter Collembolenarten in Restwäldern, Feldhecken und angrenzenden Fluren.
Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung 6, S. 133-156 (1966)

Rotter, M.; Kneitz, G.
Die Fauna der Hecken und Feldgehölze und ihre Beziehungen zur umgebenden Kulturlandschaft.
Waldhygiene 12 H 1-3, S 1-83

Schaefer, M.
Untersuchungen über die regulative Bedeutung von räuberischen Arthropoden in Ökosystemen.
Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 1, S. 227-230 (1978)

Schemel, H-J.; Engelmaier, A.
Zur Bedeutung naturnaher Kleinstrukturen fürdie Landwirtschaft im Rahmen der Flurbereinigung.
Z.f. Kulturtechnik und Flurbereinigung 23, S. 75-86 (1982)

Schiemenz, H.
Beitrag zur Kenntnis der Zikadenfauna und ihrer Ökologie in Feldhecken, Restwäldern und den angrenzenden Fluren.
Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung 4, S. 163-189 (1964)

Schröter, H.
Untersuchungen über die Wirkung einer Windschutzpflanzung auf den Sporenflug und das Auftreten der Alteraria-Schwärze an Kohlsamenträgern.
Angew. Meteorologie 1, S. 154-158 (1951/53)

Schwabe-Braun, A; Willmanns, O.
Waldrandstrukturen - Vorbilder für die Gestaltung von Hecken und Kleinstgehölzen.
Laufener Seminarbeiträge 5/82, S. 50-60
Hrsg.: Akademie f. Naturschutz u. Landschaftspflege (1982)

Schweizerischer Bund für Naturschutz (SBN) (Hrsg.)
Die Hecke
Schweizer Naturschutz. Sondernummer 1979 Zürich.

Schweizerisches Landeskommitee f. Vogelschutz (SLKV) (Hrsg.)
Heckenschutz in der Praxis (1980)

Schwerdtfeger, F
Synökologie.
Hamburg, Berlin (1975)

Schwörbel, W
Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen, eine faunistisch ökologische Untersuchung.
Z. Morph. und Ökol. der Tiere 45, S. 462-560 (1957)

Schwörbel, W
Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen,
Faunenlisten.
Jb. Ver. Vaterländ. Naturkunde Württemberg (1957)

Scopes, N.E.A.
The evaluation and use of predators for protected cropping.
Ann. appl. Biol. 80, S. 123-124 (1975)

Seibt, U.
Entomophtoraceen an Bohnen- und Getreideblattläusen.
Diplomarbeit Universität Tübingen. (1984)

Stary, P.
Food specifity in the aphidiidae (Hym.).
Entomophaga 9 H 1, S. 91-99 (1964)

Stechmann, D.-H.; Bauer, G.;Heusinger, G.; Zwölfer, H.
Die Erfassung der Entomofauna von Heckenpflanzen (Wildrose, Schlehe, Weißdorn) mit Hilfe der Klopftrichtermethode.
Mitt. Dtsch. Ges allg. ang. Ent. 3, S. 12-16 (1981)

Steiner, H.; Baggiolini, M.
Anleitung zum integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau.
Hrsg: Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart. (1976)

Stravinski, A.
Qualitative und quantitative Untersuchungen zur Feststellung des Bestandes der Heteropterenfauna des Roggenfeldes in der Waldnähe und in waldfernem Gelände.
Ekol. polska Ser. A 4, S. 95-169 (1956)

Sundby, R.A.
A comparative study of the efficiency of three predatory insects (Coccinella septempunctata, Chrysopa carnea and Syrphus ribesii) at different Temperatures.
Entomophaga 11, S. 395-404 (1966)

Sunderland, K.D.
The diet of some predatory arthropods in cereal crops.
J. appl. Ecol. 12, S. 507-515 (1975)

Sunderland, K.D.; Vickerman, G.P.
Aphid feeding by some polyphagous predators in relation to aphid density in cereal fields.
J. appl. Ecol. 17, S. 389-396 (1980)

Sweet, J.B.
Hedgerow hawthorn (Crat. spp.and blackthorn (Prunus spinosa) as hosts of fruit tree virusses in Britain.
Ann. appl. Biol. 94, S. 83-90 (1980)

Thiele. H-U.
Gibt es Beziehungen zwischen der Tierwelt von Hecken und angrenzenden Kulturfeldern?
Z. angew. Ent. 47, S. 122-127 (1960)

Thiele, H-U.
Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft.
Z. Morph. und Ökol. der Tiere 53, S. 537-586 (1964)

Tietze, F.;Grosser, N.
Zur Bedeutung von Habitatinseln in der Agrarlandschaft aus tierökologischer Sicht.
Herzynia N.F. 22, Leipzig S. 60-71 (1985)

Tischler, W.
Zur Ökologie der wichtigsten in Deutschland an Getreide schädlichen Pentatomiden I.
Z. Morph. u. Ökol. der Tiere 34, S. 317- 366 (1938)

Tischler, W.
Biozönotische Untersuchungen an Wallhecken.
Jb. Zool. Syst. 77, S. 283-400. (1948)

Tischler, W.
Über die Bedeutung der Schädlingsfauna in den Wallhecken Schleswig-Holsteins.
Beitr. zur Agrarwissenschaft 2, S. 50-55 (1948)

Tischler, W.
Vergleichend biozönotische Untersuchungen an Waldrand und Feldhecke
Zool. Anz. Suppl.Bd. (Klatt Festschrift) 45, S. 1000-1015. (1950).

Tischler, W.
Die Hecke als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Schädlinge.
Erdkunde 5, S. 125-132 (1951)

Tischler, W.
Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen.
Zool. Jb. Syst. Ökol. und Geogr. der Tiere 81, S. 122-174 (1953)

Tischler, W
Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze.
Z. Morph. und Ökol. der Tiere 47, S. 54-114 (1958)

Tischler, W
Biologie der Agrarlandschaft.
Stuttgart, New York (1980)

Troll, C.
Heckenlandschaften im maritimen Grünlandgürtel und im Gäuland Mitteleuropas.
Erdkunde 5, S. 152-157 (1951)

Tüxen, R.
Hecken und Gebüsche.
Mitt. Geogr. Ges. Hamburg. 50, S. 85-117 (1952)

Wendt, H.
Der Einfluß der Hecken auf den landwirtschaftlichen Ertrag.
Erdkunde 5, S. 115-125 (1951)

Wetzel, T.;Ghamin, A.;Freier, B.
Zur Bedeutung von Prädatoren und Parasiten für die Überwachung und Bekämpfung von Blattläusen in Getreidebeständen.
Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR. (1982)
S. 239-244.

Zwölfer, H.
Hecken als ökologische Systeme.
Mitt. dtsch Ges. allg. angew. Ent. 3, S. 9-11 (1981)

Zwölfer, H.; Bauer, G.; Heusinger, G. (Bearb.)
Ökologische Funktionsanalyse von Feldhecken. Tierökologische Untersuchungen über Struktur und Funktion biozönotischer Komplexe.
Schlußbericht des Lehrstuhls Tierökologie (Univ. Bayreuth) an das Bayerische Landesamt für Umweltschutz in München. 422 S. (1982).

Benutzte Bestimmungsliteratur:

Aspök, H.;Aspök, U.;Hölzel, H.
Die Neuropteren Europas.
Krefeld 1980

Dahlgren, G.
Cantharidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 8 (1979) S. 18-40

Ermisch, K.
Mordellidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 8 (1979) S. 160-196

Evers, J.A.M.
Malachiidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 8 (1979) S. 53-68

Freude, H.
Carabidae.
In: Freude,H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 2 (1976)

Frieser, R.
Anthribidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 10 (1981) S. 22-33

Frieser, R.
Curculionidae, Otiorhynchinae.
a.a.O. Bd. 10 (1981) S. 184- 239

Fürsch, H.
Coccinellidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 7 (1967) S. 227-277

Harz, K.
Dermaptera.
In: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands Bd. 46

Horch, K.W.
Cerambicidae.
In Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 9 (1966) S. 7-94

Kaszab, Z.
Oedemeridae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 6 (1969) S. 75-79

Kaszab, Z.
Lagriidae.
a.a.O. Bd. 6 (1969) S. 213-215

Lohse, G.A.
Cryptophagidae.
In Freude,H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 7 (1967) S. 110-157

Lohse, G.A.
Anobiidae.
a.a.O. Bd. 6 (1969) S. 27-60

Lohse, G.A.
Melyridae.
a.a.O. Bd. 8 (1979) S. 69-83

Lohse, G.A.
Cleridae.
a.a.O. Bd. 8 (1979) S. 84-97

Lohse, G.A.
Elateridae.
a.a.O. Bd.8 (1979) S. 103-185

Lohse, G.A.
Helodidae.
a.a.O. Bd. 8 (1979) S. 256-263

Lohse, G.A.
Dermestidae.
a.a.O. Bd. 8 (1979) S. 304-326

Lohse, G.A.
Curculionidae, Rhynchitinae.
a.a.O. Bd. 10 (1981) S. 113-124

Lohse, G.A.
Curculionidae, Notarinae.
a.a.O. Bd. 11 (1983) S. 59-77

Lohse, G.A.
Curculionidae, Curculioninae.
a.a.O. Bd. 11 (1983) S. 78-99

Lohse, G.A.
Curculionidae, Pissodinae.
a.a.O. Bd. 11 (1983) S. 110-120

Lohse, G.A.
Curculionidae, Ceutorhynchinae.
a.a.O. Bd. 11 (1983) S. 180-252

Lohse, G.A.
Curculionidae, Rhynchaeninae.
a.a.O. Bd. 11 (1983) S. 283-294

Lohse, G.A.; Tischler,Th.
Curculionidae, Mecininae.
a.a.O. Bd. 11 (1983) S. 259-282

Lompe,A.
Buprestidae, Trib. Agrilini.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 6 (1979) S. 230-247

Mohr, K.H.
Chrysomelidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 9 (1966) S. 95-280

Müller, H.J.
Auchenorrhyncha, Unterordnung Cicadaria.
In: Schwenke,W. Die Forstschädlinge Europas
Bd. 1 S. 127-150 (1972)

Ossiannilsson, F.
The Auchenorrhyncha of Fennoscandia and Denmark.
In: Fauna entomologica Scandinavica Bd.7 1,2,3 (1978- 83)

Peez, A. v.
Lathridiidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 7 (1967) S. 168-190

Ribaut, H.
Homoptères Auchenorhynques I, (Typhlocybinae).
In: Faune de France Bd. 31 (1936)

Ribaut, H.
Homoptères Auchenorhynques II, (Jassidae).
In: Faune de France Bd. 57 (1952)

Smerczynski,
Curculionidae, Brachyderinae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 10 (1981) S. 240-272

Spornraft,K.
Nitidulidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 7 (1967) S. 10-76

Vogt, H
Byturidae.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 7 (1967) S. 11

Wagner, E
Heteroptera.
In: Brohmer, Die Tierwelt Mitteleuropas Bd. IV, 2/3

Winkler, D.
Mecoptera.
In: Stresemann, E. Exkursionsfauna v. Deutschland
Wirbellose II/1 S.479-481 (1967)

Wittmer, W.
Cantharidae, Trib. Malthinini.
In: Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A.: Die Käfer Mitteleuropas.
Bd. 8 (1979) S. 40-50

Anhang

Artenlisten der in Lautenbach und Kettenacker gefangenen Neuroptera, Mecoptera, Coleoptera, Heteroptera und Auchenorrhyncha.

ARTENLISTE DER WÄHREND DES GESAMTEN UNTERSUCHUNGSZEITRAUMES IN LAUTENBACH (L) UND KETTENACKER GEFANGENEN NEUROPTEREN

Die Angaben zur Biologie stammen aus: ASPÖCK, ASPÖCK und HÖLZEL (1980)

Unterordnung Raphidioptera

Raphidia major Burm.
Einzelfang in L auf Alnus.
"Larve und Imago leben räuberisch, die Larve subcorticol an Laubbäumen, besonders an Rosaceen, aber auch an Eiche, Pappel, Ahorn, und Walnuß Euryök, bevorzugt wärmebegünstigte Biotope; lichte Eichenwälder und Obstbaumbestände. Imago V-VI"

Unterordnung Planipennia

Familie Chrysopidae

Chrysoperla carnea (Steph.)
Auf allen Heckentypen, die am häufigsten gefangene Art.
"Extrem euryök, besonders an niederer Vegetation, Kulturfolger. Die Larven sind carnivor, die Imagines nicht."

Chrysopa perla (L.)
Einzelfang in Kettenacker auf Typ I auf Rosa
"Euryök an Laub- und Nadelhölzern, vorwiegend in der Strauchschicht. Bevorzugt feuchte Biotope. Larve und Imago carnivor, Imagines V-IX."

Familie Hemerobiidae

Hemerobius humulinus L.
In Kettenacker auf Typ A und I.
"Euryök an zahlreichen Laubhölzern in der Baum und Strauchschicht. Kulturfolger mit mindestens zwei Generationen. Larven und Imagines carnivor, Imagines IV-X."

H. lutescens F.
Auf allen Heckentypen.
"Euryök, aber nur an Laubhölzern. In Parks und Gärten. Imagines IV-IX."

H. cf. micans Olivier
Einzelfang in Kettenacker auf Typ A von Lonicera
Euryök, jedoch nur an Laubhölzern, bevorzugt Quercus, Fagus, Carpinus. Imagines IV-X.

H. cf. nitidulus F.
Einzelfang in Kettenacker auf Typ B von Corylus.
"Entwicklung an Koniferen, xerothermophil Imagines IV-IX."

Wesmaelius subnebulosus (Steph.)
Einzelfang in L. auf Viburnum opulus.
"Euryök an Laub- und Nadelhölzern Kulturfolger. Imagines III-XI."

Drepanopteryx phalaenoides (L.)
Einzelfang in Kettenacker auf Typ A von Prunus spinosa.
"Euryök an Laubbäumen. Liebt lichte Buchenwälder und Obstgärten. Manchmal Massenvorkommen der Larven an Sambucus. Imagines IV-XI."

Micromus angulatus (Steph.)
Einzelfang in Kettenacker auf Typ I von Corylus.
"Euryök in der Krautschicht, bevorzugt feuchte Biotope. Imagines ganzjährig."

Familie Coniopterygidae

Coniopteryx sp.
In allen Heckentypen V - X

ARTENLISTE DER WÄHREND DES GESAMTEN UNTERSUCHUNGSZEITRAUMES IN LAUTENBACH (L) UND KETTENACKER GEFANGENEN MECOPTEREN

Familie Panorpidae

Panorpa communis L.
Die häufigste Scorpionsfliegenart in allen Heckentypen, VI - VIII

P. alpina Rambur
In Kettenacker V + VI auf Heckentyp A und B.

P. cognata Rambur
In Kettenacker auf Heckentyp A, VI

P. germanica L.
In Kettenacker auf Heckentyp A, Einzelfang VI 1982

ARTENLISTE DER WÄHREND DES GESAMTEN UNTERSUCHUNGSZEITRAUMES IN LAUTENBACH (L) UND KETTENACKER GEFANGENEN COLEOPTERA
Die Angaben zur Biologie stammen aus Freude, Harde, Lohse: Die Käfer Mitteleuropas.

Familie Carabidae

Demetrias atricapillus (L.)
In L, V-IX auf allen Büschen.
"Blattlausvertilger."

Familie Hydrophilidae

Megasternum boletophagum (MARSH.)[1]
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VIII 1983 auf Ligustrum
"Unter faulenden Pflanzenstoffen, in Dung und in Pilzen."

Familie Staphylinidae[2]

Unterfamilie Omaliinae

Eusphalerum sp.
In Kettenacker, alle Typen, V-VII auf Evonymus, Prunus, Cornus, Rubus, Acer, Sorbus, Lonicera, Crataegus und Sambucus.
"Oft auf blühenden Sträuchern, Blumen, Gräsern, in der Nähe von Gewässern."Arten der Gattung Eusphalerum fressen Blütenteile."

Phyllodrepa sp.
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VI 1981 auf Sorbus aucuparia
"An blühenden Sträuchern häufig, meist aber in Nestern und Tierbauten."

Omalium rivulare (PAYK.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang auf Salix, VII 1981.
"An vielerlei tierischem und pflanzlichem Detritus, an Pilzen, in Bodenstreu."

Lathrimaeum cf. unicolor (MARSH.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang X 1981 auf Salix
"Art der feuchten Bodenstreu."

Anthophagus praeustus MÜLL.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VI 1981 auf Prunus avium.
"Vorzugsweise in montanem und alpinem Gebiet, vielfach in großer Zahl auf Blüten oder blühenden Sträuchern."

den die eigenartigen Anlagen im Hohen Venn und im Westerwald, aber auch die Heckenlandschaften Südrußlands (HARTKE 1951).
In ähnlicher Weise dienten vielerorts auch Steinwälle als Windschutz, z.B. in Irland und in der Bretagne.

Es gibt jedoch auch Gebiete, die ausschließlich vom Ackerbau geprägt sind, keine sehr hohen Windgeschwindigkeiten aufweisen und deren Landschaftsbild dennoch von Hecken bestimmt wird. So z.B. weite Teile Süddeutschlands. Diese Heckenlandschaften Süddeutschlands decken sich mit der Verbreitung der Steppenheide-Vegetation, die auf den kargen Verwitterungslehmen der Kalkgesteine zu finden ist (Heckengäu). Aus den hier vorhandenen flachgründigen Böden wurden seit Jahrhunderten die Steine ausgelesen und am Feldrand zusammengetragen. Auf diesen Lesesteinwällen wurde der Bewuchs mit Sträuchern geduldet und es hat sich eine typische Trockenheit und Wärme liebende Pflanzengesellschaft auf ihnen herausgebildet, das "pontisch-sarmatische Schlehen-Weißdorn-Rosen-Gebüsch"(TROLL 1950).

## 1.4. Funktionen

Die Hecken hatten und haben in der Landschaft und im bäuerlichen Leben eine Vielzahl von Funktionen zu erfüllen.

### 1.4.1 Abgrenzung von Parzellen

Ihre ursprüngliche Funktion, Weideparzellen abzugrenzen und das Vieh darin einzuschließen, erfüllen Hecken heute nur noch in wenigen Gebieten. In der Regel sind sie von Drahtzäunen ersetzt, da Zäune kaum Pflege brauchen und billig sind. Außerdem läßt sich das Vieh auf einsehbaren, mit Drahtzäunen umfriedeten Weiden im Bedarfsfall besser überwachen.

### 1.4.2. Nutzfunktionen

Hecken hatten im bäuerlichen Leben eine Reihe von Nutzfunktionen, die heute immer mehr im Verschwinden begriffen sind. So diente die Hecke bei der allgemeinen Holzknappheit als Brennholzlieferant. Außerdem fanden Reisig und Ruten als Rohstoffe für Besen, Körbe und andere Dinge Verwendung, sowie zur Herstellung von Holzkohle. Ein anderer Aspekt der Heckennutzung wird im Zuge des gestiegenen Gesundheitsbewußtseins und der Hinwendung zur Natur wieder stärker beachtet: Die Nutzung der in der Hecke vorhandenen Wildfrüchte und Kräuter zur Herstellung von Marmeladen oder Tees.
Eine dritte Nutzung der Hecken, die man nicht unterschätzen sollte, ist ihre Qualität als Bienenweide. Gerade im Sommer entsteht heutzutage in der Kulturlandschaft, in der jedes Unkräutchen unnachsichtig ausgerottet wird, eine ernstzunehmende Trachtlücke, in der Hecken mit ihren blühenden Sträuchern und Kräutern oft die einzige Trachtquelle in weitem Umkreis sind (GRIESOHN 1982, 1984; BAUER 1982, 1985).

### 1.4.3. Schutzfunktionen

Hecken erfüllen eine ganze Reihe von verschiedenen Schutzfunktionen, die sich auf den Landschaftshaushalt in erheblichem Maße auswirken. Als eine der auffälligsten Eigenschaften hat sich in diesem Zusammenhang der Einfluß der Hecken auf das lokale Klima erwiesen.

#### 1.4.3.1.Windschutz

Eine Vielzahl von Arbeiten befaßt sich mit der Windschutzwirkung der Hecken (BRONSART, 1949; CASPERSON, 1957; WENDT, 1951).
Als durchblasbare Hindernisse bremsen sie die Windgeschwindigkeit stark ab, ohne an ihrer Oberkante die Strömungslinien zusammenzudrängen und damit eine Zone höherer Geschwindigkeit zu erzeugen.
Es kommt infolgedessen auch in einiger Entfernung von der Hecke nicht zu Wirbelbidungen, die der Feldkultur in Lee der Hecke schaden könnten. Die Wirkung der Hecke ist noch bis in eine Entfernung spürbar,

Cantharis livida L.
Auf allen Heckentypen, VI auf Sambucus, Corylus, Evonymus, Ligustrum, Prunus und Crataegus.

Rhagonycha lutea (MÜLL.)
In Kettenacker, alle Typen, VI und VII auf Cornus, Sambucus, Rhamnus und Viburnum.

Rhagonycha fulva (SCOP.)
In Kettenacker, Typ B VII auf Rosa

Rhagonycha limbata THOMS.
In Kettenacker Typ A und I, auf allen Pflanzenarten.

Rhagonycha lignosa (MÜLL.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VI 1983 auf Sambucus.

Rhagonycha sp.
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VI 1981 auf Sambucus.

Malthodes sp.
In Kettenacker, Typ A, VII 1981 Einzelfang auf Lonicera.

Familie Malachiidae

Charopus flavipes (PAYK.)
In L,V und VI auf Viburnum und Rosa.
"Larven räuberisch oder halbräuberisch unter der Rinde oder in Pflanzenstengeln. Imagines Pollenfresser, gelegentlich carnivor. Sonnenliebend, an Blüten, Sträuchern und Bäumen."

Malachius strangulatus Ab.
In L, Einzelfang VI 1983 im Unterwuchs.
"An Blüten und besonders an blühenden Gräsern. Larven vereinzelt in Nestern solitärer Bienen, meistens jedoch unter der Rinde.

Familie Melyridae

Dasytes flavipes (MÜLL.)
In Kettenacker, Typ A und B, VI und VII auf Ligustrum und Rubus.
"Larven räuberisch in morschen Hölzern, Imagines auf Blüten und blühendem Gesträuch.

Familie Cleridae

Tillus elongatus (L.)
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang VII 1982 auf Carpinus.
"Räuberisch, auf Blüten und Hölzern mit Insektenbefall, Larven in alten Hölzern, wo sie Anobien nachstellen."

Korynetes coeruleus (DE GEER)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VI 1981 auf Fraxinus.
"verfolgt in Holz Anobien, sowohl an alten Bäumen als auch in verbautem Holz. Bevorzugt Nadelholz."

Familie Elateridae

Unterfamilie Ampedinae

Ampedus nigrinus (PAYK.)
In L, Einzelfang VI 1983 auf Viburnum
"Larven räuberisch in totem Holz."

Ampedus balteatus (L.)
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang VI 1981 auf Carpinus
"Larve vorzugsweise in feuchtem, altem Kiefernholz, selten an anderen Nadel- oder Laubhölzern."

Unterfamilie Agriotinae

Dalopius marginatus (L.)
In L und Kettenacker, Typ A, V und VI auf Fraxinus, Sambucus und im Unterwuchs.
"Larven in Waldböden, nicht nur an Pflanzenwurzeln, sondern vermutlich überwiegend carnivor."

Unterfamilie Adrastinae

Adrastus cf. pallens (F.)
In Kettenacker, Typ B und I, VII auf Viburnum

Adrastus cf. rachifer (Fourcr.)
In L, VI-VIII auf allen Pflanzen.
"Vorzugsweise in Flußtälern auf Gebüsch und niederer Vegetation."

Unterfamilie Agrypininae

Adelocera murina (L.)
In Kettenacker, Typ B und I, VI an Cornus und Rosa.
"Larve unterirdisch an Pflanzenwurzeln."

Cnidopus cf. minutus (L.)
In Kettenacker, Typ A und B, V und VI an Salix und Prunus.
"Auf Gebüsch und niederer Vegetation. Larven entwickeln sich an den Wurzeln von Gräsern."

Cnidopus quercus (OLIV.)
In L, Einzelfang VI 1982 auf Viburnum.
"Von Ende IV-VI auf Gebüsch und Blüten an sonnigen Hängen."

Unnterfamilie Athoinae

Pseudathous hirtus (HERBST)
In L und Kettenacker, Typ A und I, VI und VII auf Salix, Sambucus, Viburnum und Prunus spinosa.
"Larve in faulendem Holz von Stubben, sicher aber auch im Boden. Käfer ab V auf Gebüsch und niederer Vegetation."

Athous haemorrhoidalis (F.)
In Kettenacker, alle Typen, V und VI auf Evonymus, Rosa, Salix, Crataegus, Prunus spinosa, Rubus, Sorbus aria, Lonicera und Fraxinus.
"Im Spätfrühling bis Sommer auf Gebüsch und Laubbäumen an Waldrändern. Larve im Boden, gelegentlich schädlich."

Athous cf. vittatus (F.)
In Kettenacker, Typ A, VI 1983 auf Lonicera und Rhamnus.

Athous cf. bicolor (GOEZE)
In L, Einzelfang VI 1983 auf Crataegus.
"An Wärmestellen oft häufig. In besonntem, offenem Gelände auf niederer Vegetation von Ende V-VII."

Familie Buprestidae

Agrilus viridis (L.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VII 1981 auf Salix.
"Entwicklung in Weiden."

Familie Helodidae

Cyphon cf. pubescens (F.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VI 1981 auf Prunus spinosa

Cyphon cf. coarctus PAYK.
In Kettenacker, Typ A, VI und VII auf Sambucus und Fraxinus.

Familie Dermestidae

Anthrenus fuscus OLIV.
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang, VII 1983 auf Acer campestre.
"Chitin und Keratinfresser. Larve im Freiland unter Rinde, in Baumhöhlen, in Abfällen aus Bienenzuchten und in Nestern. Imagines auf Blüten."

Attagenus pellio (L.)
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang IX 1982 auf Evonymus

Familie Byturidae

Byturus cf. tomentosus (F.)
In Kettenacker, alle Typen, V und VI auf Prunus, Viburnum, Corylus, Rubus, Rosa, Acer campestre, Crataegus, Lonicera, Fraxinus und Ribes.

Familie Nitidulidae

Heterhelus scutellaris (HEER)
In Kettenacker, Typ B und I, V auf Sambucus und Viburnum.
"An Sambucus racemosa."

Meligethes cf.aeneus (F.)
In allen Heckentypen, IV-X, auf allen Pflanzen.

Epurea cf. castanea (DUFTSCHM.)
In L und Kettenacker, Typ A und B,V und VI auf Viburnum, Sambucus, Crataegus und Sorbus aucuparia.
"Larve hauptsächlich in Borkenkäfergängen, an Baumsäften und in Pilzen. Imagines an Blüten.

Familie Cryptophagidae

Atomaria spec.
Zwei Arten

Art 1 in L und Kettenacker, Typ A und I, VI auf Salix, Corylus, Vigustrum, Carpinus, Viburnum und im Unterwuchs

Art 2 in L und Kettenacker, Typ A und I, V-X auf Corylus, Salix, Acer pseudoplatanus und Crataegus.

Familie Phalacridae

Stilbus testaceus (PANZ.)[3]
In allen Heckentypen, VII-IX auf Acer campestre, Rosa, Corylus, Prunus, Rubus, Lonicera und anderen Pflanzen.

Familie Lathridiidae

Enicmus cf. transversus (OL.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VII 81 auf Corylus.

Corticarina gibbosa (HBST.)
In allen Heckentypen, IV-X auf allen Pflanzenarten.

Corticarina similata (GYLL.)
In L und Kettenacker, Typ A, V-VII und IX auf Acer campestre, Viburnum, Lonicera, Rhamnus und im Unterwuchs.

Corticarina fuscula (GYLL.)
In L und Kettenacker, Typ A und B, auf Salix, Hippophae, Rubus, Lonicera, Rhamnus und im Unterwuchs.

Enicmus minutus (L.)-Gruppe
In L und Kettenacker, Typ B und I VI, IX und X auf Buddleja, Viburnum und Sambucus.

Familie Coccinellidae

Aphidecta obliterata (L.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang IX 1982 auf Fraxinus.

Aphidecta obliterata (L.)
In Kettenacker, Typ A und B, V, VIII und IX auf Sambucus und Evonymus.

Semiadalia notata (LAICH.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang auf Rosa.
"Besonders auf Stauden."

Adalia conglomerata (L.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang V 1981 auf Prunus avium.
"Auf Fichten und Latschen."

Adalia decempunctata (L.)
In L und Kettenacker, Typ A, IV,VI und VII auf Salix, Acer campestre und Crataegus.
"Auf Laubhölzern und Wiesen."

Adalia bipunctata (L.)
In L und Kettenacker, Typ B und I, IV-IX in L auf allen Pflanzenarten, in Kettenacker auf Sambucus, Prunus avium, Alnus, Acer pseudoplatanus, Sorbus aria und Cornus.

Coccinella septempunctata L.
In allen Heckentypen, V, VII-IX auf Crataegus, Evonymus, Cornus, Acer campestre, Viburnum, Rosa, Tilia, Carpinus, Acer pseudoplatanus, Corylus, Alnus und Ribes.

Coccinella quinquepunctata L.
In Kettenacker, Typ I, V und VI auf Viburnum und Salix.
"Besonders am Ufer von Gewässern, aber auch an Trockenhängen."

Calvia quatuordecimguttata (L.)
In L und Kettenacker, Typ A, IV-VII auf Rosa, Alnus, Crataegus, Ligustrum und Viburnum.
"Von blühenden Pflanzen und Laubhölzern."

Propylaea quatuordecimpunctata (L.)
In L und Kettenacker, Typ B, V,VI,VIII und IX auf Viburnum, Crataegus, Lonicera, Acer, Rosa, Prunus mahaleb, Corylus, Salix und im Unterwuchs.

Anatis ocellata (L.)
In Kettenacker, alle Typen, V, VIII und IX auf Acer, Prunus avium, Sorbus aucuparia und Crataegus.
"Vertilger von Koniferenblattläusen."

Thea vigintiduopunctata (L.)
In L und Kettenacker, Typ A und B, VI bis IX auf Cornus, Hippophae, Crataegus, Rosa, Prunus spinosa und im Unterwuchs.
"Mehltaupilzfresser."

Halyzia sedecimguttata (L.)
In L, VI auf Crataegus und Salix.

Familie Cerambicidae

Agapanthia villosoviridescens (DEG.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VII 1983 im Unterwuchs.
"Larven in und an verschiedenen krautigen Pflanzen, besonders Disteln."

Tetrops praeusta (L.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang, VI 1981 auf Lonicera.
"Larven in trockenen Ästen von Obstbäumen und anderen Laubhölzern."

Familie Chrysomelidae

Unterfamilie Criocerinae

Lema lichenis VOET.
In allen Heckentypen, V-IX auf Rosa, Sambucus, Salix, Ribes und im Unterwuchs.
"Getreideschädling."

Lema melanopus (L.)
In L und Kettenacker, Typ A und I, VII-IX auf Sambucus und im Unterwuchs.

Unterfamilie Eumolpinae

Adoxus obscurus (L.)
In Kettenacker, Typ A, VII und VIII auf Rubus und im Unterwuchs.
"Larven an Wurzeln."

Unterfamilie Chrysomelinae

Gastroidea polygoni (L.)
In L, Einzelfang V 1983 auf Cornus.
"An Rumex-Arten und Polygonum."

Phyllodecta vitellinae (L.)
In Kettenacker, Typ B und I, V und VI an Salix.
"An Salix und Populus."

Unterfamilie Galerucinae

Pyrrhalta viburni (PAYK.)
In L und Kettenacker, Typ B und I, VII-IX auf Viburnum, Cornus, Ligustrum, Alnus, Carpinus, Corylus und im Unterwuchs.

Lochmaea crataegi (FORST)
In Kettenacker, Typ A, VIII auf Risa, Crataegus und im Unterwuchs.
"Auf blühendem Crataegus häufig."

Luperus viridipennis GERM.
In allen Heckentypen, VI und VII auf Hippophae, Corylus, Alnus, Salix und Prunus spinosa.
"An Alnus."

Luperus flavipes (L.)
In Kettenacker, Typ A, VI und IX auf Crataegus und Prunus spinosa.

Agelastica alni (L.)
In L und Kettenacker, Typ I, IV-IX auf Alnus, Corylus, Lonicera, Crataegus, Salix, Rosa und im Unterwuchs.
"An Alnus, aber auch an anderen Pflanzen."

Sermylassa halensis (L.)
In Kettenacker, alle Typen, VIII und IX auf Ribes, Carpinus, Corylus, Rosa und im Unterwuchs.
"An Galium, aber auch an Salix, Melampyrum und Rosa."

Unterfamilie Halticinae

Phyllotetra undulata KUTSCH.
In allen Heckentypen, V-VII und IX auf Rosa, Corylus, Viburnum, Alnus, Acer campestre, Sorbus aria, Rosa, Salix und Rhamnus.
"Auf Cruciferen, oft sehr schädlich."

Phyllotetra atra (F.)
In L, Einzelfang V 1983 auf Viburnum.
"An Cruciferen, Reseda und Tropaeolum. In Gemüsekulturen oft sehr schädlich."

Phyllotetra nigripes (F.)
In L und Kettenacker, Typ A und B, VI-X auf Salix, Alnus, Rosa, Fraxinus und im Unterwuchs.
"An Cruciferen oft schädlich."

Aphthona pallida (BACH)[4]
In L, Einzelfang VIII 1983 auf Alnus.
"Auf Geranium pratense."

Aphthona venustula KUTSCH.[4]
In Kettenacker, Typ A und I, IX auf Acer campestre und Prunus spinosa.
"An Euphorbia-Arten."

Longitarsus succineus (FOUD)[4]
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VII 1983 auf Carpinus.

Longitarsus nasturtii (F.)
In Kettenacker, alle Typen, V-X auf Prunus avium, Viburnum, Tilia Cornus, Sambucus, Fraxinus und Acer campestre.

Longitarsus cf. melanocephalus (DEG.)
In Kettenacker alle Typen, V-IX auf Viburnum, Prunus avium, Sambucus, Corylus, Evonymus und im Unterwuchs.
"An Plantago-Arten."

Haltica lythri AUBE[4]
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang V 1983 auf Corylus.
"An Epilobium hirsutum, E. palustre und anderen feuchtigkeitsliebenden Epilobium-Arten."

Crepidodera cf. ferruginaea (SCOP.)
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang VIII 1983 auf Evonymus.
"Getreideschädling."

Derocrepis rufipes (L.)
In Kettenacker, Typ A und I, V auf Corylus und Rubus.
"An Schmetterlingsblütlern, wärmeliebend."

Chalcoides aurata (MARSH.)
In L und Kettenacker, Typ B und I, IV -X auf Salix, Cornus, Rosa, Buddleja, Evonymus, Prunus avium und Ligustrum.
"An Salix und Populus."

Chalcoides aurea GEOFF.
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang V 1983 auf Sambucus.
"An Salix und Populus."

Epithrix cf. pubescens (KOCH)
In L, V und VI auf Lonicera, Sambucus, Acer campestre und Viburnum.

Chaetocnema concinna-Gruppe (MARSH.)
In allen Heckentypen, V-IX aud Ligustrum, Prunus, Viburnum, Salix, Alnus, Rosa, Ribes, Carpinus, Sambucus und im Unterwuchs.
"An Polygonaceen, gelegentlich schädlich an Beta-Rüben."

Chaetocnema cf. hortensis (GEOFF.)
In L, Einzelfang V 1983 im Unterwuchs.
"An Gras, Larven bohren an der Halmbasis."

Sphaeroderma cf. rubidum (GRAELLS)
In L und Kettenacker, Typ B, VII und VIII im Unterwuchs.
"An Kompositen (besonders Centaurea) in deren Blättern die Larven minieren."

Unterfamilie Cassidinae

Cassida cf. flaveola THUNB.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang V 1981 auf Cornus.

Cassida cf. rubiginosa MUELL.
In Kettenacker, Typ B, VI und VIII auf Cornus und Viburnum.
"An Carduus, Cirsium und Arctium."

Familie Anthribidae

Dissoleucas niveirostris (F.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang X 1981 auf Prunus spinosa.
"Entwicklung in Baumstümpfen oder abgestorbenem Holz verschiedener Laubhölzer. Larven fressen Holz, Imagines verpilzte Rinde."

Familie Curculionidae

Unterfamilie Rhynchitinae

Coenorhinus aequatus (L.)
In L und Kettenacker, Typ A, V und VI auf Sorbus aucuparia, Crataegus und Lonicera.
"An Crataegus und Malus, manchmal schädlich. Trieb- und Knospenstecher."

Coenorhinus germanicus (HBST.)
In L, Einzelfang VI 1983 an Hippophae.

Unterfamilie Apioninae[5]

Apion violaceum KB.
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang V 1983 auf Rosa.
"Larven im Stempel verschiedener Rumex-Arten."

Apion simum GERM.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VIII 1983 im Unterwuchs.
"Larven in den Stengeln von Hypericum."

Apion urticarium HBST.
In L, V und IX 1983 im Unterwuchs.
"Larven in Urtica dioica Stengeln."

Apion carduorum KB.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VIII 1982 auf Corylus.
"Larven in Stengeln und Blattrippen verschiedener Distelarten und Kletten."

Apion hookeri KB.
In Kettenacker, alle Typen, VIII und IX auf Ligustrum, Prunus spinosa, Acer campestre und Ribes.
"Larven in den Blütenköpfen von Matricaria inodorata."

Apion pubescens
In Kettenacker, Typ A und B, VII und VIII auf Rosa, Sambucus und Crataegus.
"Larven in Stengelgallen der kleinen, gelbblütigen Trifolium-Arten."

Apion seniculus KB.
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VIII 1983 im Unterwuchs.
"Larven in Stengeln und Blattstielen von Trifolium."

Apion spencei KB.
In L, Einzelfang VIII 1983 auf Corylus.
"Oligophag an Vicia-Arten,bevorzugt schattige Biotope."

Apion punctigerum PK.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VI 1981 auf Evonymus.
"Oligophag an Vicia-Arten."

Apion simile KB.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VIII auf Ligustrum.
"Larven in den Kätzchen von Betula pendula."

Apion virens HBST.
In Kettenacker, alle Typen,VII-X auf Cornus, Acer platanoides, Corylus, Evonymus, Rosa, Rubus, Lonicera, Prunus spinosa und im Unterwuchs.
"Larven oligophag in den Stengeln verschiedener Trifolium-Arten, Käfer durch Blattfraß schädlich."

Apion flavipes (PK.)
In allen Heckentypen, V-IX auf Lonicera, Corylus, Sorbus aria, Rubus, Crataegus und im Unterwuchs.
"Oligophag an Trifolium, Larven nur an T.repens, T. hybridum und T. spadiceum. Samenschädling."

Apion assimile KB.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VII 1983 im Unterwuchs.
"Oligophag an Trifolium-Arten. Larven in den Blütenköpfen."

Apion apricans HBST.
In Kettenacker, Typ B, VII 1983 im Unterwuchs.
"Vermutlich nur an Rotklee, Schädling im Samenanbau. Larven in den Blüten."

Unterfamilie Otiorhynchinae

Otiorhynchus morio (F.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VI 1983 auf Evonymus.
"Larve an Wurzeln verschiedener Pflanzen. Imagines meist auf Sträuchern und Bäumen in der Nähe der Futterpflanze."

Otiorhynchus singularis (L.)
In Kettenacker, Typ A und I, VI und VII auf Acer campestre, Prunus spinosa, Ribes, Viburnum, Rosa, Lonicera, Sambucus, Rubus und Crataegus.
"Polyphag an Gebüsch und Nadelholz."

Phyllobius cf.virideaeris LAICH.
In L, V und VI auf Salix, Alnus, Sorbus, Acer campestre und Crataegus.
"Hauptsächlich an Weiden und Pappeln, aber auch auf anderem Gesträuch und niedrigen Pflanzen häufig."

Phyllobius parvulus (OL.)
In allen Heckentypen, V-VII an allen Pflanzenarten.
"Lebensweise wie Ph. virideaeris."

Phyllobius oblongus (L.)
In allen Heckentypen, V-VII an allen Pflanzenarten.
"Polyphag an Sträuchern und Bäumen, bevorzugt Baumrosaceen."

Phyllobius calcaratus (F.)
In Kettenacker, alle Typen, V und VII auf Acer campestre, Rosa und Crataegus.
"Polyphag an verschiedenerlei Gesträuch, bevorzugt Alnus und Betula."

Phyllobius pyri (L.)
In allen Heckentypen, IV-VI auf Hippophae, Corylus, Viburnum opulus, Ligustrum, Salix, Prunus mahaleb, Prunus avium, Buddleja, Crataegus, Rosa, Carpinus, Alnus und Rubus.
"Larven an Graswurzeln, Käfer auf niedrigen Pflanzen, besonders auf Gräsern."

Phyllobius cf.vespertinus (F.)
In L, Einzelfang IV 1982 auf Rosa.
"Lebensweise vermutlich wie Ph. pyri."

Phyllobius betulae (F.)
In allen Heckentypen, V-VIII auf allen Pflanzenarten.
"Besonders an Rosaceen."

Unterfamilie Brachyderinae

Polydrusus undatus BOH.
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang VI auf Alnus.

Polydrusus pterygomalis BOH.
In Kettenacker, Typ A und I, VI und VII auf Salix, Viburnum, Prunus spinosa, Crataegus, Fraxinus und Acer campestre.
"An verschiedenen Laubbäumen, Nadelbäumen, Sträuchern und Kräutern, die Larven an Wurzeln."

Unterfamilie Notarinae

Sitona cf.ambiguus GYLL.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VIII 1983 im Unterwuchs.
"An Trifolium- Arten."

Sitona sulcifrons (THUNBG.)
In allen Heckentypen, V, VII-X an Rosa, Corylus, Ligustrum, Prunus avium und im Unterwuchs.
"An Papilionaceen, an Klee und Luzerne u.U. schädlich. Junge Larven in Wurzelknöllchen, alte Larven nagen von außen. Imagines schädlich durch Blattfraß. Nachtaktiv."

Sitona cf. puncticollis STEPH.
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VIII 1983 im Unterwuchs.
"An Papilionaceen."

Dorytomus cf. taeniatus (F.)
In Kettenacker, Typ I, V und VI auf Salix und Ribes.
"Larven entwickeln sich in den Kätzchen von Pappeln und Weiden."

Dorytomus cf.dejeani FAUST
In Kettenacker, Typ I, Einzelfang VI 1981 auf Sambucus.
"An Pappeln."

Unterfamilie Curculioninae

Tychius cf. picirostris (F.)
In L, Einzelfang VI 1983 auf Viburnum opulus.
"An Papilionaceen, in Früchten, Blatt- oder Stengelgallen; monophag oder oligophag (an Trifolium.)"

Anthonomus cf. humoralis (PANZ.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang X 1981 auf Prunus spinosa.
"Auf Prunus-Arten."

Anthonumus rubi HBST.
In allen Heckentypen, V-IX auf Rosa, Viburnum opulus, Sorbus aucuparia, Rubus, Prunus avium, Lonicera und Ribes.
"Entwicklung in Blatt- oder Blütenknospen von Himbeeren oder Erdbeeren, unter Umständen schädlich in Kulturen."

Unterfamilie Pissodinae

Magdalis ruficornis (L.)
In Kettenacker, Typ A und I, VI an Prunus avium.
"Larvenentwicklung in Ästen. Im Holz, im Mark und unter der Rinde baumartiger Rosaceen."

Unterfamilie Ceutorhynchinae

Ceutorhynchus cf. assimilis (PAYK.)
In allen Heckentypen, V-VIII auf Prunus mahaleb, Ligustrum, Evonymus, Salix, Ribes und im Unterwuchs.
"Larven in Schoten von Cruciferen, Rapsschädling."

Ceutorhynchus cf. erysimi (F.)
In Kettenacker, Typ B, Einzelfang VI 1983 auf Evonymus.
"An Cruciferen, bevorzugt Capsella bursa-pastoris."

Ceutorhynchus cf. quadridens (PANZ.)
In Kettenacker, Typ B und I, VII und VIII an Corylus und Salix.
"An Cruciferen polyphag, in Kulturen u.U. schädlich."

Ceutorhynchus cf. sulcicollis (PAYK.)
In Kettenacker, Typ I, V und VI auf Viburnum und Evonymus.
"An Cruciferen und Reseda, vorzugsweise an Feuchtstellen."

Ceutorhynchus pollinarius (FORSTER)
In L und Kettenacker, Typ A V, VI und IX auf Corylus, Lonicera und im Unterwuchs.
"In Urtica dioica."

Ceutorhyncus cf. litura (F.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang IX 1983 auf Ligustrum.
"An Disteln.Verwendbar zu biologischen Bekämpfung von Cirsium arvense."

Ceutorhynchus spec.
In Kettenacker,Typ I, V und VI auf Viburnum, Evonymus, Prunus avium, Salix und Sambucus.

Cidnorhinus quadrimaculatus (L.)
In L und Kettenacker, Typ A und I, V-VII und IX auf Corylus, Prunus spinosa, Viburnum, Rubus und im Unterwuchs.
"An Urtica dioica."

Gymnaetron cf. hispidum BRULLE
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VI 1982 auf Ribes.
"Auf Linaria."

Unterfamilie Mecininae

Cionus hortulanus GEOFFR.
In L, Einzelfang VI 1982 auf Buddleja.
"An Scrophularia oder Verbascum."

Cionus tuberculosus (SCOP.)
In L, Einzelfang VI 1983 auf Prunus mahaleb.
"Auf Scrophularia, auch auf Verbascum und Buddleja."

Unterfamilie Rhynchaeninae

Rhynchaenus lonicerae (HBST.)
In Kettenacker, Typ A V-IX auf Lonicera und Crataegus.
"An Lonicera xylosteum."

Rhynchaenus cf. fagi (L.)
In Kettenacker, alle Typen, V-IX auf allen Pflanzenarten.
"An Buchen."

Rhamphus cf. pulicarius (HBST.)
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang VII 1981 auf Crataegus.
"An Birke, Weide, Pappel und Myrica."

Rhamphus spec.
In Kettenacker, Typ A, Einzelfang V 1981 auf Crataegus.

[1] Schawaller det., [2] Schneider det., [3] Stegmaier det., [4] Döberl det., [5] Köstlin det.

ARTENLISTE DER WÄHREND DES GESAMTEN UNTERSUCHUNGSZEITRAUMS IN LAUTENBACH (L) UND KETTENACKER GEFANGENEN HETEROPTEREN
Die Angaben zur Biologie stammen aus KULLENBERG 1946 (K),TISCHLER 1948 (T), SCHWOERBEL 1957 (S),WAGNER 1960 (W) und ZWÖLFER 1981 (Z).

Familie Miridae

Deraeocoris ruber L.
Nur in L, auf allen Pflanzen und häufig,jedoch überwiegend Larven, Imagines ab VII.
"Euzöne Art an Hecken und Waldrändern "(T).
Entomophag

Deraeocoris lutescens SCHILL.
Nur in L, VII u.VIII, auf Corylus und Ligustrum.
Auf "Laubbäumen und Sträuchern" (S).
Entomophag

Dicyphus errans WFF.
Einzelfang in L, VI '83 im Unterwuchs.
"Auf Urtica dioica" (S).
Phytophag

Leptoterna dolobrata L.
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VII '83 auf Viburnum.
"Tychozöne Art der Grasfluren " (T).
Phytophag

Stenodema calcaratum FALL.
Nur in Kettenacker, Typ I, VI-IX im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasfluren" (T), "An Waldrändern, Gräben und Ackerrainen" (K).
Phytophag

Stenodema laevigatum L.
In L und Kettenacker, Typ I, im Unterwuchs,VII-IX an Prunus mahaleb und Salix smithiana.
"An Gräsern, an feuchten Stellen auch in Gesellschaft mit St. calcaratus." (S).
Phytophag

Stenodema holsatum F.
In Kettenacker, Typ A und B, VIII-X auf Rosaceen, Sambucus, Cornus, Ligustrum, Tilia und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasfluren" (T).
Phytophag

Notostira elongata GEOFFR.
Auf allen Heckentypen, VI-IX. Auf Crataegus, Hippophae, Sambucus, Cornus, Viburnum, Ligustrum, Salix, Rosa, Corylus und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasfluren." (T).
Phytophag

Megaloceraea recticornis GEOFFR.
In L und Kettenacker, Typ B und I, VI und VII auf Rosa, Lonicera, Cornus, Crataegus, Viburnum, Ligustrum, Acer campestre, Tilia, Corylus, Sambucus und im Unterwuchs.
"An Gräsern." (W).
Phytophag

Trigonotylus coelestialium KIRK
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, IX '81 im Unterwuchs.
"An Gräsern" (W).
Phytophag

Pantilius tunicatus F.
In Kettenacker, Typ A und I, auf Corylus und Fraxinus je 1 Exemplar X '81.
"Besonders auf Alnus und Corylus,aber auch an Betula, Populus, Pirus, Prunus und anderen." (K).
Phytophag

Phytocoris tiliae F.
Auf allen Heckentypen, VI-IX auf Viburnum, Prunus avium, Acer, Rosa, Fraxinus und Corylus.
"Tychozöne Art verschiedener Laubwälder, entomophag und phytophag in der Strauchschicht." (T).

Phytocoris longipennis FLOR
In Kettenacker, Typ A und I, VII u.VIII auf Acer, Fraxinus und Corylus.
"Tychozöne Art verschiedener Laubwälder, entomophag und phytophag in der Strauchschicht." (T) "Auf Laubhölzern." (W)

Phytocoris dimidiatus KB.
In Kettenacker, Typ B und I, VII auf Viburnum, Rosa und Salix.
"Auf Laub- und Nadelhölzern " (W). "Auf Linde und Apfelbaum." (S)
Entomophag und phytophag

Phytocoris ulmi L.
In Kettenacker auf allen Typen, VII und VIII auf Rosa, Viburnum, Tilia, Prunus avium und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwälder, entomophag und phytophag in der Strauchschicht."(T). "An Waldrändern und Hecken."(K)

Calocoris striatellus (F.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VI '83 auf Prunus avium.
Phytophag

Calocoris affinis SCHILL.
Nur in Kettenacker, Typ I, VII auf Corylus und Rubus.
"Auf Salix, Urtica, Cirsium u.a."(S)
Phytophag

Calocoris fulvomaculatus DEG.
In L und Kettenacker, Typ A, VI und VIII auf Rubus und im Unterwuchs.
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder, entomophag und phytophag auf Urtica und anderen Kräutern"(T)

Calocoris norvegicus GMEL.
Auf allen Heckentypen, VI und VII auf Rosa, Crataegus, Hippophae, Acer campestre, Acer pseudoplatanus, Prunus spinosa, Rubus, Cornus, Corylus, Tilia, Sambucus, Evonymus und im Unterwuchs.
"An Waldrändern" (K)"azöne Art, auf der Krautschicht."(S)
Phytophag

Stenotus binotatus F.
In Kettenacker, Typ B und I, VII auf Rosa, Alnus, Cornus, Tilia, Rubus und im Unterwuchs.
"Tychozöne Laubwaldart, räuberisch auf Gräsern und Urtica."(T) "In lichten Wäldern auf Kräutern und Holzgewächsen" (K) "Phytophag an Gräsern, Weißdorn."(Z)

Lygus pratensis L.
In L und Kettenacker, Typ B und I, VII-IX auf Sambucus, Cornus, Buddleja, Corylus, Acer campestre.
"Polyphytophag an Kräutern, im Herbst auch auf Holzpflanzen." (K)

Lygus rugulipennis POPP.
In Kettenacker, auf allen Typen, VIII und IX auf Rosa, Sambucus, Ligustrum, Acer campestre, Sorbus aucuparia, Carpinus und im Unterwuchs.
"Phytophag an Rose, Schlehe, Kräutern und Sträuchern."(Z)

Lygus wagneri REM.
Die häufigste Miride,in allen Gebieten, besonders häufig aber in Kettenacker, Typ B und I, V-X auf Crataegus, Prunus mahaleb, Prunus spinosa, Ribes, Buddleja, Rosa, Rubus, Acer campestre, Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Evonymus, Corylus, Sorbus, Viburnum, Ligustrum, Carpinus, Salix, Cornus Fraxinus, Sambucus und im Unterwuchs.
Phytophag

Lygus gemellatus H.-S.
Einzelfang in L, VII '83 auf Acer campestre.
"Pontisch-mediterrane Art. Auf Artemisia" (S)
Phytophag

Lygocoris contaminatus FALL.
Einzelfang in L, VIII '83 auf Prunus mahaleb.
"Strauch- und Baumvegetation." (K), "Phytophag, auf Salix."(S)

Lygocoris spinolai M.D.
In L, VII und VIII auf Corylus und Hippophae.
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwaldbiotope, phytophag an Urtica." (T)
Phytophag

Lygocoris viridis FALL.
In Kettenacker, Typ A, VII auf Rosa und Fraxinus.
"Entomophag und Phytophag auf Rose, Schlehe, Laubhölzern." (Z)

Lygocoris pabulinus L.
In L und Kettenacker, Typ A, VI-VIII auf Rosa, Sambucus, Corylus, Fraxinus, Crataegus, Lonicera und im Unterwuchs.
"Auf Bäumen und Kräutern. Larven auf Kräutern, Imagines auch auf Bäumen" (K).
Phytophag

Liocoris tripustulatus F.
In L und Kettenacker, Typ A, VI-IX auf Sambucus, Buddleja, Cornus, Crataegus, Acer campestre, Rosa, Lonicera, Prunus spinosa und im Unterwuchs.
"Euzöne Arte der Waldränder und Hecken, räuberisch und phytophag auf Urtica." (T)

Orthops basalis COSTA
In L und Kettenacker, Typ A, V und VII auf Lonicera und im Unterwuchs.
Phytophag

Orthops cervinus H.S.
Einzelfang von Kettenacker, Typ I, IX '82 auf Corylus.
"An Rändern von Laubwäldern, in Parks und Gärten, auf Tilia, Fraxinus, Corylus und anderen Laubhölzern." (K)
Phytophag

Orthops rubricatus FALL.
In Kettenacker, Typ A und I, VII und VIII auf Fraxinus und Acer campestre je 1 Exemplar.
"Oligophag an Nadelhölzern." (K)

Polymerus nigritus FALL.
In Kettenacker, Typ A und I, V,VII und VIII auf Fraxinus, Viburnum, Sambucus, Acer pseudoplatanus und im Unterwuchs.
"Bevorzugt offenes Gelände, aber auch an Waldrändern und Lichtungen. An Galium, auch an Stachys."
Phytophag

Charagochilus gyllenhali FALL.
In Kettenacker, Typ A und I, VII -IX auf Corylus, Ribes, Prunus spinosa und im Unterwuchs.
"An Galium " (S)
Phytophag

Capsus ater L.
In Kettenacker, Typ B und I, VI auf Viburnum und Sambucus.
"Auf hochwüchsigen Gräsern." (K)"Tychozöne Art der Grasflurbiotope." (T)
Phytophag

Capsodes cingulatus F.
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VII '83 im Unterwuchs.
Phytophag

Halticus apterus L.
In Kettenacker, Typ A und B, VII und VIII im Unterwuchs.
"Phytophag, überwiegend an Leguminosen." (K)

Orthocephalus coriaceus F.
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VII '83 auf Cornus.

Heterotoma meriopterum (SCOP.)
Die häufigste Art in L, nur dort gefangen, VII und VIII auf allen Büschen und im Unterwuchs.
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder,entomophag und phytophag." (T)

Malacocoris chlorizans PANZ.
Auf allen Heckentypen, VI -IX überwiegend auf Corylus, aber auch auf Viburnum, Cornus und Carpinus.
"Entomophag und Phytophag an Corylus, auch an Alnus, Salix, Ulmus und Tilia." (K) "Tychozöne Art verschiedener Laubwaldbiotope." (T)

Orthotylus marginalis REUT.
In L und Kettenacker Typ A und B, VI -VIII auf Salix, Rosa, Alnus, Viburnum, Lonicera, Cornus, Prunus spinosa und Prunus avium.
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder, räuberisch und phytophag, besonders auf Salix." (T)

Orthotylus prasinus FALL.
In Kettenacker, Typ A und I, VII und VIII auf Fraxinus, Crataegus, Prunus spinosa und Acer campestre.
"Auf Corylus, Acer und anderen Sträuchern." (S)
Phytophag

Orthotylus flavosparsus SAHLB.
In L und Kettenacker, Typ A, VIII und IX auf Hippophae und im Unterwuchs.
Phytophag

Globiceps flavomaculatus (F.)
In Kettenacker, Typ B, VI und VII auf Corylus und Viburnum.
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder, räuberisch und phytophag auf Urtica." (T)

Blepharidopterus angulatus FALL.
Auf allen Heckentypen, VI -IX auf Ligustrum, Rosa, Alnus, Acer campestre, Rubus, Fraxinus, Prunus spinosa, Prunus avium und Viburnum.
"Auf Laubholzgewächsen, entomophag." (W).

Cremnocephalus albolineatus REUT.
Einzelfang in Kettenacker, Typ B, VII '83 auf Ligustrum
"Koniferenbewohner, entomophag und phytophag." (K)

Macrotylus solitarius M.D.
In Kettenacker, Typ B, VII im Unterwuchs
Phytophag

Plagiognathus chrysanthemi (WFF.)
In Kettenacker, alle Typen, VI -IX auf Prunus spinosa, Rubus, Lonicera, Ribes, Ligustrum, Corylus, Salix, Sambucus und im Unterwuchs.
"An Feldrainen, auf Feldern, an Waldrändern, ... an Galium und anderen Kräutern." (S).
Phytophag

Plagiognathus arbustorum (F.)
Auf allen Heckentypen, VI -VIII auf Rosa, Lonicera, Salix, Sorbus, Crataegus, Viburnum, Rubus, Ribes, Fraxinus, Prunus spinosa, Prunus avium, Sambucus, Evonymus und Corylus.
"An Urtica" (T) und "anderen Kräutern" (K), "entomophag und phytophag an Hasel, Schlehe, Rose" (Z).

Campylomma verbasci M.D.
In L und Kettenacker, Typ B,VII und IX auf Lonicera und Alnus.
"An Echium, Verbascum und Chrysanthemum" (S).
Entomophag und phytophag

Criocoris crassicornis HAHN
In Kettenacker, Typ A und I, VII auf Ribes und Rosa.
"Thermophil" (S)
Phytophag

Atractotomus mali M.D.
In L und Kettenacker, Typ A, VI und VII auf Rosa und Sambucus.
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder, entomophag und phytophag auf Crataegus." (T).

Atroctotomus magnicornis FALL.
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, VII '82 auf Rosa.
Entomophag und phytophag

Psallus varians H.-S.
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VI '81 auf Salix
"Tychozöne Art verschiedener Laubwaldbiotope, entomophag und phytophag." (T)
"Phytophag an Weißdorn und Laubbäumen." (Z).

psallus haematodes
In L und Kettenacker, Typ B und I, auf Salix, Alnus, Sambucus und Acer campestre.
"Auf Salix, phytophag und entomophag." (K)

Psallus lepidus FIEB.
In Kettenacker, Typ A, VII auf Fraxinus.
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwälder, phytophag und entomophag, besonders auf Esche." (T).

Orthonotus rufifrons FALL.
In Kettenacker, alle Typen, VII auf Sambucus, Viburnum, Rosa und Salix. "An Urtica und Corylus auf feuchten Wiesen, Ruderalstellen und Halbtrockenrasen." (S).
Phytophag

Phylus coryli L.
Einzelfang in Kettenacker, Typ B, VII '82 auf Corylus
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder, entomophag und phytophag, besonders auf Corylus." (T).

Familie Anthocoridae

Orius minutus L.
In Kettenacker, Typ I, X '81 auf Rosa.
"Azöne Art, räuberisch auf Kräutern und Sträuchern." (T).

Anthocoris nemoralis F.
In L und Kettenacker, Typ A und B, IV - VII auf Crataegus, Prunus spinosa, Lonicera, Alnus, Acer campestre und Ligustrum.
"Zoophag an Weißdorn, Schlehe, Rose, Ahorn, Laubbäumen und Kräutern." (Z).

Anthocoris nemorum L.
Die häufigste gefangene Wanze, auf allen Heckentypen, IV -X auf allen Pflanzenarten.
"Azöne Art, räuberisch in der Strauch- und Krautschicht." (T).

Familie Nabidae

Aptus myrmecoides (F.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, IX '83 auf Corylus
Entomophag

Himacerus apterus
In L, VII -IX auf Rosa, Lonicera, Cornus, Hippophae, Crataegus, Acer campestre, Corylus und Buddleja.
"Vorzugsweise auf dichten Sträuchern an Wald- und Wegrändern." (S).
Entomophag

Dolichonabis limbatus DAHLB.
In Kettenacker, Typ A und I, VII und VIII auf Rosa und Carpinus.
"Tychozöne Art verschiedener Laubwaldbiotope, in der Strauch- und Krautschicht." (T).
Entomophag

Nabis pseudoferus REM.
In L und Kettenacker, Typ I, VIII -X auf Alnus, Corylus und Sambucus.
Entomophag

Nabis ferus L.
Einzelfang in L, VIII '83 auf Lonicera
"Azöne Art, Räuber der Strauch- und Krautschicht." (T).

Nabis brevis SZ.
Auf allen Heckentypen, VI -X auf Lonicera, Acer campestre, Cornus, Corylus, Alnus, Sambucus und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasflurbiotope, Räuber der Krautschicht." (T).
"Räuberisch auf Sträuchern." (S).

Nabis rugosus L.
Auf allen Heckentypen, VI -IX auf Rosa, Hippophae, Buddleja, Prunus spinosa, Lonicera, Viburnum, Acer campestre, Evonymus, Ligustrum, Corylus, Carpinus, Cornus, Salix, Sambucus und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasflurbiotope. Räuber der Krautschicht." (T).

Familie Lygaeidae

Drymus silvaticus F.
In Kettenacker, Typ A und B, VIII und IX im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwaldbiotope, Räuber der Streuschicht." (T)

Scolopostethus thomsoni REUT.
In Kettenacker, Typ A und B, VIII auf Prunus spinosa und im Unterwuchs.
"Euzöne Art der Hecken und Waldränder, Räuber der Streuschicht." (T).

Gastrodes grossipes DEG.
Einzelfang in Kettenacker, Typ B, IX '83 im Unterwuchs
"Auf Kiefer und Fichte." (S).
Phytophag

Fam. Acanthosomatidae

Elasmostehtus minor HORV.
In Kettenacker, Typ A, VIII und IX auf Lonicera, auch auf Prunus avium und Viburnum.
"Auf Lonicera, Alnus, Acer." (W).
Phytophag

Familie Coreidae

Gonocerus acuteangulatus GZ.
Einzelfang in L, VIII '83 auf Cornus
"Auf Prunus spinosa, Rosa und Quercus." (S).
Phytophag

Familie Corizidae

Rhopalus subrufus GMEL.
Einzelfang in L, VII '83 im Unterwuchs.
"An Salvia pratensis." (S).
Phytophag

Familie Pentatomidae

Holcostethus vernalis WFF.
In Kettenacker, Typ A und I, IX an Salix und Rosa.
Phytophag

Dolycoris baccarum L.
In Kettenacker, alle Typen, VII und VIII auf Viburnum und im Unterwuchs.
"Azöne Art, polyphytophag." (T).

Palomena prasina L.
Auf allen Heckentypen, VIII und IX auf Salix, Buddleja, Prunus avium, Prunus spinosa, Acer campestre, Rosa, Cornus und Corylus.
"Azöne Art, polyphytophag." (T).

Picromerus bidens L.
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, VIII '83 auf Rosa
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwaldbiotope, räuberisch und phytophag." (T)

Raphigaster nebulosa PODA
Einzelfang in L, V '83 auf Buddleja
Phytophag

Tritomegas bicolor L.
Einzelfang in Kettenacker, Typ B, VII auf Corylus
"Tychozöne Art der Grasflurbiotope." (T).
Phytophag

Außerdem wurden noch Exemplare der folgenden Gattungen gefangen, die sich nicht bis zur Art bestimmen ließen:

Calocoris spec.
In Kettenacker, Typ I, VIII auf Carpinus 1♀

Polymerus spec.
In Kettenacker, Typ B, VII auf Viburnum 1♀

Orthotylus spec.
♀♀ von O.marginalis oder O. prasinus
In Kettenacker, alle Typen, VI -VIII auf Prunus spinosa, Sambucus, Viburnum, Rosa, Acer campestre, Corylus und Salix.

Psallus spec.
In Kettenacker, Typ A, VII auf Fraxinus und Lonicera.

Orius spec.
Auf allen Heckentypen, IV- IX auf Lonicera, Corylus, Rosa, Salix, Sambucus, Sorbus, Cornus, Ligustrum, Viburnum, Alnus, Acer campestre, Acer platanoides, Crataegus, Tilia, Carpinus und im Unterwuchs.
Es handelt sich in der überwiegenden Mehrzahl um ♀♀, wahrscheinlich von O. minutus.

ARTENLISTE DER WÄHREND DES GESAMTEN UNTERSUCHUNGSZEITRAUMES IN LAUTENBACH (L) UND KETTENACKER GEFANGENEN AUCHENORRHYNCHA
Die Angaben zur Biologie stammen aus: OSSIANNILSSON 1978 -1983 (Oss.), RIBAUT 1937 (R.),TISCHLER 1948 (T), SCHWOERBEL 1957 (S) oder MÜLLER (M).

Unterordnung Fulgoromorpha

Familie Cixiidae

Cixius nervosus (L.)
In allen Heckentypen, VI-IX auf Prunus mahaleb, Prunus avium, Prunus spinosa, Sambucus, Crataegus, Rubus, Fraxinus, Lonicera, Evonymus, Rosa, Salix, Alnus, Cornus, Acer campestre, Acer pseudo-platanus, Acer platanoides, Sorbus aria, Corylus, Tilia und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Laubwälder, in der Strauchschicht an Quercus." (T)
"Auf Laubbäumen" (Oss.)
Alle in Lautenbach erbeuteten männlichen Tiere gehörten zu der "kurzdornigen" Form; von den in Kettenacker gefangenen Tieren gehörten 6 zur "langdornigen" Form und 18 zur "kurzdornigen". Langdornige Tiere wurden auf Sambucus, Lonicera, Alnus, Acer pseudoplatanus und im Unterwuchs gefangen.

Cixius pallipes
Nur in L, VII und IX auf Salix, Acer campestre, Ligustrum und Rosa.

Familie Delphacidae

Javesella pellucida (F.)
In allen Heckentypen, V-VIII an Rubus, Sorbus, Rosa, Sambucus, Evonymus, Cornus, Prunus avium, Salix und im Unterwuchs.
"Azöne Art, in der Krautschicht an Gramineen oder polyphytophag." (T)
"Auf Gras an feuchteren Stellen. Gelegentlich schädlich als Überträger von Viruskrankheiten an Hafer."(Oss.)

Unterordnung Cicadomorpha

Familie Cercopidae

Cercopis vulnerata ILLIG.
In Kettenacker, Typ A und I, V, VI und IX an Salix, Cornus, Rosa, Corylus, Prunus avium, Prunus spinosa, Acer pseudoplatanus, Alnus und Sambucus.
"Auf Isatis tinctoria, Salvia pratensis, Medicago sativa, Urtica dioica." (S)
"Polyphag an Kräutern und Gräsern."(R.)

Lepyronia coleoptrata (L.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, VIII '83 im Unterwuchs.
"Polyphag an Kräutern und Laubhölzern." (Oss.)

Aphrophora alni (FALL.)
In allen Heckentypen, VI-X auf Crataegus, Fraxinus, Rosa, Salix, Carpinus, Acer pseudoplatanus, Sorbus aria, Cornus, Viburnum, Prunus avium und Alnus.
"Larven an der Basis von Kräutern, Imagines oft an Sträuchern und Bäumen, besonders an Betula und Salix."(Oss.)
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwälder, in der Strauchschicht an Salix." (T)

Philaenus spumarius (L.)
In Kettenacker, auf Typ A, B und I, VI-X auf Viburnum, Lonicera, Prunus spinosa, Rubus, Crataegus, Rosa, Cornus, Evonymus, Ligustrum, Salix, Sambucus, Corylus, Carpinus, Acer campestre, Acer platanoides, Alnus, Tilia, Ribes und im Unterwuchs.
"Azöne Art in der Krautschicht an Gramineen oder polyphytophag."(T)
"Polyphag, besonders auf krautigen Planzen, aber auch auf Holzgewächsen." (Oss.)

Familie Membracidae

Centrotus cornutus (L.)
In Kettenacker, Typ B und I, VI auf Tilia und Rosa.
"Auf Laubhölzern, besonders Quercus und Populus, vorwiegend auf Kalk oder kalkhaltigem Gestein." (Oss.)
"Auf Gebüsch." (S) "An kräftigen Kräutern: Cirsium, Carduus, aber auch Salix und Populus." (M)

Familie Cicadellidae

Unterfamilie Macropsinae

Macropsis scutellata (BOH.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, VIII '83 auf Fraxinus.
"Auf Urtica dioica." (Oss.) "Auf Salix, aber auch auf anderen Pflanzen." (R)

Unterfamilie Idiocerinae

Rhytidodes decimusquartus (SCHRK.)
In L, IX '81 auf Salix.
"An Populus." (Oss.) "Schwarzpappelbesiedler, auch an Salix, ausnahmsweise an Alnus." (R.)

Idiocerus rutilans KBM.
In allen Heckentypen, IV-X auf Salix, Corylus, Sambucus und Rhamnus.
"Auf Salix." (R)

I. vittifrons
In allen Heckentypen, V,VIII und IX auf Acer campestre, Hippophae, Crataegus, Prunus spinosa und Carpinus.
"An Ahorn." (S)

Populicerus confusus (FLOR)
Einzelfang in L, VIII '83 auf Salix.
"Auf Salix." (Oss)

Unterfamilie Aphrodinae

Aphrodes makarovi ZACHV.
In allen Heckentypen, VI-X auf Acer campestre, Prunus spinosa, Ribes, Rubus, Corylus, Viburnum, Ligustrum, Carpinus, Evonymus, Sorbus aria, Alnus und im Unterwuchs.
"Auf Wiesen und Feldern, gelegentlich schädlich an Klee und Luzerne." (Oss)

A.bicinctus (SCHRK.) - Gruppe
Einzelfang in Kettenacker, Typ B, VIII '83 auf Ligustrum.

Unterfamilie Cicadellinae

Evacanthus interruptus (L.)
In Kettenacker Typ B und I, VII-IX auf Cornus, Tilia, Sambucus, Corylus, Ligustrum, Evonymus, Viburnum, Acer platanoides, Prunus spinosa,Carpinus und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasfluren, gelegentlich in Wäldern." (T)

Cicadella viridis (L.)
In Kettenacker, alle Typen, VII-IX auf Rubus, Sambucus, Ligustrum, Viburnum, Salix, Sorbus aria und im Unterwuchs.
"Polyphag, überwiegend auf Gräsern, auch an Juncus und Kräutern." (Oss). "Gelegentlich durch Eiablage an Gehölzen schädlich." (M)

Unterfamilie Typhlocybinae

Alebra albostriella (FALL.)
In L und Kettenacker, Typ I, VI und VIII an Acer campestre und Prunus spinosa.
"An verschiedenen Laubbäumen." (Oss)."Auf Quercus, Alnus, Betula."(R)
"Tychozöne Art der Laubwälder. In der Strauchschicht, an Eiche." (T)

Alebra wahlbergi (BOH.) -Gruppe
In allen Heckentypen, VI-VIII auf Acer campestre, Sambucus, Alnus, Corylus, Ligustrum, Prunus mahaleb, Prunus spinosa, Crataegus, Fraxinus, Lonicera, Rosa, Cornus, Evonymus und im Unterwuchs.
Häufigste Zikadenart.
"Auf Acer campestre, Acer pseudoplatanus, aber auch Carpinus, Tilia, Corylus, Betula, Quercus und Fraxinus." (Oss.)

Kybos smaragdula FALL.
In L, VI und VII auf Alnus und Salix.
"An Alnus." (Oss) "An Pappeln." (M)

Empoasca vitis (GÖTHE)
In allen Heckentypen, V-IX auf Sorbus aucuparia, Prunus mahaleb, Salix, Viburnum, Cornus, Lonicera, Sambucus, Crataegus, Acer campestre, Ligustrum, Alnus und Corylus.
"Polyphag an Kräutern, Sträuchern und Bäumen." (R) "Überwintert an Koniferen." (Oss)

E. pteridis (DAHLB.)
In L, VIII und IX auf Rosa, Cornus und Sambucus.
"Polyphag auf Kräutern und Gebüsch." (S)

E.decipiens PAOLI
In L und Kettenacker, Typ A und I, IV-IX auf Sambucus, Corylus, Lonicera, Prunus mahaleb, Buddleja, Rosa, Hippophae, Cornus, Crataegus, Carpinus und im Unterwuchs.
"Polyphag auf Kräutern und Gebüsch." (S)

Fagocyba douglasi (EDW.)
In Kettenacker, alle Typen, VI-X auf Sambucus, Crataegus, Rosa, Fraxinus, Rubus, Acer campestre, Acer pseudoplatanus, Prunus spinosa, Prunus avium, Evonymus, Corylus, Alnus, Salix und Tilia.
"Auf Fagus, Carpinus, Ulmus, Quercus, Alnus, Corylus und Prunus." (Oss)

Edwardsiana rosae (L.)
In allen Heckentypen, VI-X auf Rosa, Sorbus aucuparia, Sorbus aria, Lonicera, Salix, Cornus, Acer campestre, Crataegus, Prunus mahaleb, Prunus avium, Prunus spinosa, Rubus, Viburnum, Corylus, Ligustrum, Sambucus, Alnus, Evonymus und im Unterwuchs.
"Auf Rosa, Alnus, Apfelbaum und anderen Büschen und Bäumen." (R)
"2. Generation mit größerem Wirtsspektrum als die 1." (Oss)

E. staminata (RIB.)
In L und Kettenacker Typ B, VII und IX auf Buddleja und Ligustrum.
"Auf Corylus." (Oss)

E. crataegi (DGL.)
In allen Heckentypen, VI-VIII auf Viburnum, Corylus, Prunus spinosa, Sambucus, Cornus und Carpinus.
"Auf Pirus, Prunus, Crataegus, Sorbus und Alnus." (Oss)

E. frustrator (EDW.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, IX '83 auf Carpinus.
"Auf Castanea, Acer platanoides, Tilia, Aesculus, Crataegus." (Oss)
"Auf Pflaume und Hasel." (R)

E. flavescens (F.)
In allen Heckentypen, VII-IX auf Corylus, Sambucus,Salix, Acer pseudoplatanus, Rosa und Alnus.
"Auf Carpinus, Juglans, Fagus, Populus, Acer, Ulmus, Quercus." (Oss)

E. plebeja (EDW.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, VI '83 auf Ribes.
"Auf Ulmus." (Oss)

E. gratiosa (BOH.)
Einzelfang in L, VII '83 auf Acer campestre.
"Auf Alnus glutinosa." (Oss)

E. hippocastani (EDW.)
In L, VI und IX auf Acer campestre und Corylus.
"Polyphag auf Laubhölzern: Ulmus, Corylus, Carpinus, Juglans, Alnus." (Oss)

Linnavuoria sexmaculata (HDY.)
In L und Kettenacker Typ I, IX und X auf Salix und Cornus.
"Auf Salix." (Oss)

Ribautiana ulmi (L.)
In Kettenacker, alle Typen, VI und X auf Fraxinus, Cornus, Corylus und Prunus avium.
"Auf Ulme, Linde, Erle, Eiche, Buxbaum und Rubus." (R)

Typhlocyba bifasciata (BOH.)
In L, VIII auf Sorbus aucuparia und Sambucus.
"Auf Carpinus betulus und Ulmus." (Oss)

T. quercus (F.)
In Kettenacker, Typ A, VII auf Sorbus aucuparia, Rubus, Prunus spinosa und Crataegus.
"Auf Apfel, Kirsche, Prunus, Rhamnus, Eiche, Ahorn, Erle, Carpinus." (Oss)

Eurhadina untica DLAB.
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VII '82 auf Salix.
"Auf Acer pseudoplatanus." (Oss)

Eupteryx atropunctata (GZE.)
In allen Heckentypen, VI-IX auf Lonicera, Rosa, Buddleja, Cornus, Carpinus und im Unterwuchs.
"Polyphag an Kräutern, besonders an Lamium und Solanum, verursacht manchmal Blattrollungen an Kartoffeln und Rüben." (Oss)

E.aurata (L.)
In allen Heckentypen, VI-X auf Crataegus, Sambucus, Corylus und im Unterwuchs.
"An Urtica dioica und anderen Kräutern." (Oss)

E.urticae (F.)
In L und Kettenacker, Typ A, VI-IX auf Prunus mahaleb, Prunus spinosa, Lonicera, Alnus, Corylus, Ligustrum, Viburnum, Rosa, Cornus und Sambucus.
"Auf Urtica dioica." (Oss)

E. cyclops MATS.
In Kettenacker, Typ A, VII-IX auf Lonicera, Prunus spinosa und Rubus.
"Auf Urtica dioica." (Oss)

E. calcarata OSS.
In L,VII und VIII auf Rosa und Cornus.
"Auf Urtica." (Oss)

E. vittata (L.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VII '82 auf Prunus spinosa.
"An Kräutern, vor allem Kompositen, Larven an Ranunculus." (Oss)

E. notata CURT.
In L und Kettenacker, Typ I, VII und IX auf Salix und Corylus.
"An trockeneren Standorten, auf Hieracium pilosella, Brunella grandiflora, Thymus serpyllum." (S)

Aguriahana stellulata (BURM.)
In L, VII und VIII auf Corylus und Crataegus.
"An Tilia, Prunus, Cerasus, Ulmus, Crataegus, Acer." (Oss)

Alnetoidia alneti (DAHLB.)
In L und Kettenacker, Typ A und B, VI-VIII auf Alnus, Rosa, Acer campestre, Crataegus und Corylus.
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwälder,in der Strauchschicht an Carpinus." (T)
"Auf Alnus, Corylus, Apfelbaum, Pflaumenbaum, Traubenkirsche, Sorbus, Tilia, Acer, Betula, Crataegus, Fagus, Quercus, Larven auf Erle, Ahorn , Cornus." (Oss)

Erythroneura scutellaris H.-S.
Einzelfang in L,IX '83 auf Sambucus.
"Polyphag an niedrigen Pflanzen." (R)

Zygina flammigera (FOURCR.)
In L, VII-IX auf Rosa, Crataegus, Viburnum, Salix und Prunus mahaleb.
"Polyphag mit Bevorzugung der Rosaceen, aber auch auf Cornus und Buxus." (Oss)
Im Winter auf Fichte, Wachholder und in der Laubstreu." (S)

Z. angusta LETH.
In L und Kettenacker, Typ B, VIII und IX auf Sorbus aucuparia, Rosa, Crataegus und Viburnum.
"Auf Eiche, Erle, Pflaume, Weide, Hasel, Sorbus, Crataegus und Rosa." (Oss)

Z. schneideri (GÜNTH.)
In L, Kettenacker, Typ A und I, VII-IX auf Rosa, Buddleja, Viburnum und Acer campestre.
"Auf Prunus, Malus, Sorbus, Ulmus, Picea, Pyrus, Fragaria." (Oss)

Fruttinidia bisignata (M.R.)
Einzelfang in L, IX '83 auf Acer campestre.

Unterfamilie Deltocephalinae

Balclutha calamagrostis OSS.
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, IX '82 auf Sambucus.
"An trockenen Stellen auf Calamagrostis epigeios.

Macrosteles sexnotatus (FALL.) -Gruppe
In Kettenacker, Typ B und I, VI-X auf Cornus, Rosa, Sorbus aria, Viburnum, Carpinus und im Unterwuchs.
"Auf Gräsern, in Kleefeldern." (Oss) "Stellt hohe Feuchtigkeitsansprüche." (S)

Deltocephalus pulicaris (FALL.)
Einzelfang in L, VII '82 auf Rosa.
"Offene Felder und Wiesen, an Gräsern." (Oss)

Lamprotettix splendidulus (F.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, X '81 auf Corylus.
"An Ulmen, Eichen, Buchen, Hainbuchen, Eschen, Erlen, auf Kräutern." (Oss)

Allygus mixtus (F.)
In L und Kettenacker, Typ I, VII und VIII auf Hippophae, Salix, Lonicera, Rosa und Corylus.
"Tychozöne Art der verschiedenen Laubwälder,in der Strauchschicht an Quercus." (T)"Auf Quercus, Alnus glutinosa, Larven an Gräsern." (Oss)

A. modestus SCOTT.
Einzelfang in L, VIII '83 auf Lonicera.
"An Alnus, Quercus, Ulmus, Limone, Larven an Gräsern." (Oss)

Elymana sulphurella (ZETT.)
In Kettenacker, Typ B und I, VII und VIII auf Carpinus, Sambucus, Viburnum, Prunus spinosa und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasfluren, gelegentlich in Wäldern in der Krautschicht." (T)

Speudotettix subfusculus (FALL.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ B, V '83 auf Corylus.
"In Laubwäldern, an Waldgräsern, Alnus incana, Betula, Picea abies, Sorbus aucuparia, Salix, Lonicera..." (Oss)

Streptanus aemulans (KBM.)
Einzelfang in Kettenacker, Typ I, VIII '82 im Unterwuchs.
"Stranddünen, Flachmoore, Wälder, Waldlichtungen, Wiesen, Kleefelder." (Oss)

Psammotettix helvolus KBM. -Gruppe
In Kettenacker, alle Typen, VI-X auf Lonicera, Sambucus, Ribes, Evonymus und im Unterwuchs.
"Auf Wiesen und Weiden." (R)

Errastunus ocellaris (FALL.)
In L, Kettenacker, Typ B und I, VI-IX auf Rosa, Carpinus, Cornus, Prunus avium, Ligustrum, Alnus, Salix, Sambucus, Acer campestre, Sorbus aria und im Unterwuchs.
"Tychozöne Art der Grasflurbiotope." (T)
"Stenotope Art der Glatthaferwiesen." (S)

Verdanus abdominalis (F.)
In Kettenacker Typ A und B, VII auf Rubus und Tilia.
"Auf Wiesen und Feldern, mesophil." (Oss)

Mocydia crocea H.-S.
Einzelfang in L, VII '83 auf Corylus.
"Eurytop an Gräsern." (S)

Fieberiella flori STAL
In L, VIII und IX auf Rosa, Prunus mahaleb, Lonicera, Acer campestre, Corylus und Ligustrum.
"Auf Kräutern und Gebüsch, liebt trockene Standorte." (R)

Cicadula persimilis (EDW.)
In L und Kettenacker, Typ I, VI-VIII auf Buddleja und im Unterwuchs.
"Auf Waldlichtungen und Wiesen." (Oss)
"Tychozöne Art der Grasfluren, gelegentlich in Wäldern."(T)

Außerdem wurden noch weitere Exemplare der folgenden Gattungen gefangen:

Idiocerus sp.
In L, VII '83 auf Salix. Entweder I. fulgidus oder I. cupreus.

Kybos spp.
in L und Kettenacker, Typ I, VIII und IX auf Rosa, Salix und Acer campestre.

Empoasca sp.
In allen Heckentypen, V-IX auf Alnus, Salix, Acer campestre, Acer platanopides, Tilia, Cornus, Sambucus, Hippophae, Buddleja, Crataegus, Viburnum, Ligustrum, Rosa, Sorbus aucuparia, Prunus spinosa, Fraxinus, Evonymus und im Unterwuchs.

Edwardsiana sp.
Aus der lethierry-hippocastani-Gruppe.
Einzelfang in Kettenacker, Typ A, VII '83 auf Acer campestre.

Edwardsiana spp.
in allen Heckentypen, V-IX auf Rosa, Sambucus, Alnus, Acer campestre, Corylus, Crataegus, Hippophae, Cornus, Salix, Sorbus aucuparia, Viburnum, Ligustrum, Buddleja, Prunus avium, Prunus spinosa, Carpinus, Fraxinus, Rhamnus cathartica, Evonymus, Tilia und im Unterwuchs.

Ribautiana sp.
Nicht R. tenerrima und nicht R. ulmi.
In L, VII '83 auf Rosa.

Zygina flammigera (FOURCR.) -Gruppe
In L, VIII '83 auf Prunus mahaleb.

Zygina spp.
In L, Kettenacker, Typ A und I, VI-IX auf Acer pseudoplatanus, Sorbus aria, Prunus avium, Prunus mahaleb, Crataegus, Ligustrum, Salix, Buddleja und im Unterwuchs.

Bei den nicht bis zur Art bestimmten Tieren handelt es sich in der Mehrzahl um ♀♀ oder um ♂♂ mit parasitärer Kastration.

Lebenslauf

---

Annette Schäfer
geboren am 5.12.1953 in Lüdenscheid
Eltern: Lieselotte Schäfer geb. Pattberg
Rudolf Schäfer

| | |
|---|---|
| Schulausbildung | |
| 1960–1964 | Grundschule Waldbröl |
| 1964–1972 | Hollenberg- Gymnasium Waldbröl |
| 29.5.1972 | Abitur |
| | |
| Studium | |
| SS 1972 | Studium der Geologie an der Philips- Universität Marburg |
| WS 1972/73 | Studium der Biologie an der Philips- Universität Marburg |
| SS 1975 | Zwischenprüfung in Biologie und Geographie |
| WS 1975/76 | Hauptstudium an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen |
| SS 1979 | 1. Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Biologie und Geographie |
| Seit 1981 | Doktorandin am Institut für Biologie III Lehrstuhl Entwicklungsphysiologie der Universität Tübingen (Leitung Prof. Dr. W.Engels) |

Meine akademischen Lehrer waren:

In Marburg:

A. Bertsch, Chr. Buchholz, E. Geyer, H.O. v. Hagen, E. Kessel, Chr. Kirchner, P. Koch, H.U. Koecke, I. Lenski, W. Nultsch, R. Remane, K.A. Seitz, H.A. v. Stosch.

In Tübingen:

D. Ammermann, F.W. Bentrup, K. Drumm, W. Engels, A. Hager, E. Kulzer, K.E. Lauterbach, C. Meier-Brook, G. Mickoleit, H. Netzel, W. Rähle, K. Schmidt-Koenig, P. Wenk.

Druck: Zeeb-Druck, Tübingen 7 (Hagelloch)